

ক
৬৪২

ଶ୍ରୀଗୋପୀମୋହନ ଯୋଷ ଅନୀତ ।

କଳିକାତା

ସଂସ୍କୃତ ଶବ୍ଦେ ମୁଦ୍ରିତ ।

କଟକ ୧୯୧୭ ।

JYOTIRBIBARANA

OR

OUTLINES OF POPULAR ASTRONOMY

IN BENGALÍ

OF

GOPEMORUN GHOSE.

CALCUTTA :

THE SANSKRIT PRESS.

1859.

বিজ্ঞাপন ।

কিছু দিন পূর্বে এক পৌরাণিক পণ্ডিত মহাশয়ের সহিত কথোপকথন ক্রমে জ্যোতির্বিদ্যাবিষয়ক প্রমত্ত উপস্থিত হয়। তিনি আমার নিকট ইউরোপীয় মতামুসারে গ্রহণ ঋতুপরিবর্তনাদি বিষয়ে কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ জ্ঞান করিয়া সমধিক পরিজ্ঞানার্থ কৌতুহল প্রদর্শন করেন। তদনুসারে আমি সহজ সহজ ইংরেজী পুস্তক দেখিয়া জ্যোতির্বিষয়ক স্থূল স্থূল বৃত্তান্ত সঙ্কলন করিতে আরম্ভ করি।

* প্রথমে আমার কোন ক্রমেই সাহস বা মানস ছিল না যে একপ ছক্কা বিষয়ে পুস্তক রচনা বা প্রচার করি। আমার এই এক মাত্র উদ্দেশ্য ছিল যাহা সঙ্কলন করিব পৌরাণিক মহাশয়ের কৌতুহল নিবৃত্তির নিমিত্ত হস্তে লিখিয়া তাঁহার নিকট পাঠাইব। কিন্তু কিয়দূর লেখা হইলে আমার এক বিচক্ষণ বন্ধু কিঞ্চিৎ পাঠ করিয়া রীতিমত লিখিতে ও অবশেষে পুস্তকাকারে প্রচার করিতে অনুরোধ করেন। তাঁহার বাক্যে উৎসাহিত হইয়া আমি এই জ্যোতির্বিবরণ পুস্তক প্রস্তুত করি। পুস্তক মুদ্রিত হইবার সময় তিনি ও অপর এক বিচক্ষণ বন্ধু পরিগ্রহ স্বীকার করিয়া আনন্দোৎসাহ দেখিয়া দিয়াছেন।

জ্যোতির্বিবরণ মুদ্রিত ও প্রচারিত হইল। কিন্তু এই
পুস্তক যে ভুরি পরিমাণে ক্রটিপরিপূর্ণ দক্ষিত হইবেক
তদ্বিম্বায়ে আমার অগুনাত্ৰ সন্দেহ নাই। এক্ষণে বিনয়
বাক্যে প্রার্থনা এই যে বিচক্ষণ মহাশয়েরা সবিশেষ কৃপা
প্রদর্শন পূর্বক আমার সমস্ত ক্রটি মার্জনা করিবেন।

শ্রীগোপীমোহন ঘোষ।

পাইক পাড়া।

১ মা অগ্রহায়ণ। দংষৎ ১৯১৬।

সূচীপত্র ।

পৃষ্ঠ

চন্দ্র	১
চন্দ্রমণ্ডলে পর্বতাদি দর্শন	৫
নক্ষত্র	৮
পৃথিবীর বিষয়	১১
সূর্য্যের বিষয়	১৬
সূর্য্যমণ্ডল উত্তাপময় কি না	১৯
রাশিচক্র নির্ণয়	২২
রাশিনক্ষত্রের বিষয়	৩৫
দিবা ও রাত্রি	৩৩
ঋতুপরিবর্তন	৩৬
দিবা রাত্রির ক্রাস বৃদ্ধি	৪২
গ্রহণ	৪৯
চন্দ্রকলার ক্রাস বৃদ্ধি	৫৯
জ্যোতিষক্রমস্থান	৬৪
সূর্য্য	৬৬

বুধগ্রহ	৬৮
শুক্রগ্রহ	৭১
পৃথিবী গ্রহ ও চন্দ্র	৭৪
মঙ্গলগ্রহ	৭১
বৃহস্পতি	৭২
শনিগ্রহ	৮৩
হর্শেল	৮৫
নেপচুন	৮৬
সামান্য গ্রহ	৮৮
ধূমকেতু	৯০
পরিণেম	৯২
সাময়িক নক্ষত্র	৯৪
অন্যদিত নক্ষত্র	৯৪
যমজ নক্ষত্র	৯৪
নক্ষত্রের গতি	৯৫
ছায়াপথ	৯৫
কোয়ার্ণও ভার্চা	৯৬

অশুদ্ধশোধন ।

পৃষ্ঠ	পংক্তি	অশুদ্ধ	শুদ্ধ
১৭	৮	পনর	তের
৩৩	৩	পূর্ব	পশ্চিম

জ্যোতির্বিবরণ ।



প্রথম অধ্যায় ।

চন্দ্র ।

অদ্য পৃথিবীর রাত্রি, দেখ আকাশ মণ্ডলে চন্দ্রের বি-
অপূর্ণ শোভা হইয়াছে ! নদী, পর্বত, তরু, পল্লবানি ও
অটালিকা প্রভৃতি যাবতীয় পদার্থ চন্দ্রের জ্যোতিঃ দ্বারা
দীপ্তমান হইয়া কেমন প্রকাশ পাইতেছে ! স্থপাকরের সু-
বিন্দু কিরণ নিরীক্ষণ করিয়া ও গাত্রে তদীয় স্পর্শ অনুভব
করিয়া অস্ত্রঃকরণ কত প্রফুল্ল হইতেছে ! বোধ করি, চন্দ্র
দেখিয়া তোমরা সকলেই অত্যন্ত আক্লান্দিত হইয়াছ ।

ভূতল হইতে চন্দ্র মণ্ডলকে আমরা সকলেই এক ক্ষুদ্র
গোলাকার বস্তুর ন্যায় দেখিতেছি, কিন্তু বস্তুর তাঙ্গা নহে ।
এই নগরী মধ্যে যে সকল বৃহৎ অটালিকা দেখিতে পাও-
তাহা অপেক্ষা চন্দ্র অনেক বড়, যে সকল গ্রাম ও দেশ ভ্রমণ
করিয়াছ ও যে সকল পর্বত দেখিয়াছ, তাহাদিগের সকল
অপেক্ষা চন্দ্র অনেক বড় । কিন্তু বোধ করি, আমার এই
কথা শুনিয়া তোমরা বিবেচনা করিতেছ, যদি চন্দ্রমণ্ডল এত

বৃহৎ হইবে, তবে কি নিমিত্ত একপ ক্ষুদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার কারণ এই যে, দূর হইতে দেখিলে সকল বস্তু কেই অপেক্ষাকৃত ক্ষুদ্র দেখায়। যে স্থানে চন্দ্র ভ্রমণ করিয়া থাকে, ঐ স্থান হইতে আমরা বহু দূরে আছি। এই নিমিত্ত অতি বৃহৎ চন্দ্রকেও আমরা অতিশয় ক্ষুদ্র দেখিয়া থাকি। দেখ, নিকটে থাকিয়া এই বট বৃক্ষকে কত বড় দেখিতেছি, কিন্তু দূরবর্তী হইয়া দেখিলে এই বৃক্ষ অতি ছোট বোধ হইবেক।

বোধ করি, এক্ষণে তোমাদিগের সকলেরই বোধ হইয়াছে যে চন্দ্রমণ্ডল অতিশয় বড়; কিন্তু চন্দ্র যে কি পদার্থ তাহা তোমরা কিছুই জান না। চন্দ্রমণ্ডল পৃথিবীর ন্যায় গোলাকার পদার্থ; পৃথিবীতে যেমন সমভূমি, পর্বত ও গহ্বরাদি দেখিতে পাওয়া যায়, চন্দ্রমণ্ডলেও সেইরূপ আছে; কেবল অতিশয় দূরত। প্রযুক্ত চক্ষু দ্বারা স্পষ্ট দেখিতে পাওয়া যায় না। কোন এক পর্বতের অনতিদূর হইতে অবলোকন করিলে ঐ পর্বতের উপরিভাগে মাল, তমাল প্রভৃতি কত শত বৃক্ষ ও তরুণারি কত প্রকার বিহঙ্গমাদি দেখিতে পাওয়া যায়। কিন্তু দূর হইতে অবলোকন করিলে সেই সকল বৃক্ষাদি স্পষ্ট নয়নগোচর হয় না, কেবল ধুমলবর্ণ বোধ হইতে থাকে। সেইপ্রকার চন্দ্রমণ্ডলে যে সকল পদার্থ আছে তৎ সমুদায় আমরা পৃথিবী হইতে স্পষ্ট দৃষ্টিগোচর করিতে পারি না।

চন্দ্রমণ্ডলে পর্বতাদি আছে, এই যে অন্ততঃ কথ্য তোমরা শ্রবণ করিলে, ইহাতে তোমাদিগের সকলেরই মনে অবশ্যই সংশয় জন্মিয়া থাকিবেক। তোমরা মনে মনে কহিতেছ, যে

বস্তু নয়নগোচর হইতে পারে না, তাহা আছে বলিয়া কি
রূপে বিস্থান করা যাইতে পারে। তোমাদিগের এই সংশয়
বাহাতে দূরীকৃত হইবেক সে বিষয়ে কিঞ্চিৎ বলি প্রবণ কর।

মানবজাতি বুদ্ধিবলে সময়ে সময়ে যে সমস্ত অমৌকিক
ব্যাপারে কৃতকার্য হইয়াছে ও তদ্বারা যৌকমত্যাকর যে
অতি মহৎ উপকার দর্শিয়াছে, তাহা একবার চিন্তা করিলে
ঐ সকল ব্যক্তিকে মহত্ত্ব সাধুবাদ প্রদান করিতে হয়।
কিছুকাল গত হইল, কোন এক মহানুভব পণ্ডিত দুঃসাক্ষ্য
নামে এক অদ্ভুত যন্ত্র সৃষ্টি করিয়াছেন। এই যন্ত্রমধ্যে নদ্র
সংযোগ করিয়া দেখিলে অতি দূরস্থ পদার্থ সকল নিকটস্থিতের
ন্যায় দৃষ্ট হইয়া থাকে। ঐ দেখ, সম্মুখে এক প্রকাণ্ড অশ্বশৃঙ্গ
দৃষ্ট হইতেছে; ঐ শৃঙ্গের শাখাপল্লবের মধ্যে মধ্যে যে সকল
পক্ষী বিহার করিতেছে, তাহা কিছুই তোমাদিগের নয়ন
গোচর হইতেছে না, শৃঙ্গের পত্র সকল পৃথক পৃথক রূপে
অল্পদূর দৃষ্ট হইতেছে না। কিন্তু যদি দূরবীক্ষণযন্ত্রে নয়ন সং
যোগ করিয়া ঐ শৃঙ্গে দৃষ্টিনিষ্কেপ কর, তাহা হইলে ঐ শৃঙ্গ
স্থিত নানাবিধ পক্ষীগণকে এক এক করিয়া দেখিতে পাইবে।
ঐ শৃঙ্গের শাখা ও পল্লবসকল বারম্বারে যে তাবে সঞ্চারিত
হইতেছে, তাহাও অনায়াসে দেখিতে পাইবে। জ্যোতি
বিদেরা এই দূরবীক্ষণ দ্বারা চন্দ্রমণ্ডল পরীক্ষা করিয়া দেখিয়া
ছেন এবং তাহাতে পূর্বত প্রভৃতি যে সকল পদার্থ আছে,
তাহারও নির্ণয় করিয়াছেন। অতএব যাহা এই রূপ প্রত্যক্ষ
দর্শন দ্বারা নিশ্চয় করা হইয়াছে সে বিষয়ে আর সংশয়
হইতে পারে না।

চন্দ্রমণ্ডল পৃথিবী কইতে প্রায় ১১৮৫০০ ক্রোশ (১) অনুসারে থাকিয়। প্রায় এক এক মাসে (২) এক এক বার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে। দূরবীক্ষণ যন্ত্রের নির্মাণ কর্তারা অনুমান করেন যে অনতিবিলম্বে সৌর উৎকৃষ্ট বস্তু সকল নির্মিত হইবেক যে মনুষ্যাগণ একপ মূরস্থিত চন্দ্রকেও প্রায় ৩০ ক্রোশের মধ্যে অবস্থিতবৎ দেখিতে পাইবেক।

(১) ইস্পেরী এক মাইলে যত পরিমাণ হয়, তাহারই দ্বিগুণ পরিমাণে এক ক্রোশ গণনা করা গিয়াছে এবং এই পুঙ্ক্তের যে সে স্থানে ক্রোশের উল্লেখ আছে, সেই সেই স্থানে ঐ নিয়ম অবলম্বিত হইয়াছে। ৩৫২০ হাতে এক মাইল।

(২) উনত্রিশ দিন, বার ঘণ্টা, চুয়ালিশ মিনিট ও প্রায় তিন সেকণ্ডে।

দ্বিতীয় অধ্যায় ।

চন্দ্রমণ্ডলে পৰ্য্যতাসি দর্শন ।

চন্দ্রমণ্ডল দেখিতে অতি নির্মল ও শুভ্রাকার, কিন্তু তাহার মধ্যে স্থানে স্থানে মলিন চিহ্নও দেখিতে পাওয়া যায়; বোধ করি তাহা ভৌমরা অনেক বার দেখিয়া থাকিবে। ঐ মলিন চিহ্ন চন্দ্রের কলঙ্ক বলিয়া উল্লিখিত হইয়া থাকে। পূর্বকালীন জোকেরা ঐ মলিন চিহ্নের বিষয়ে নানাবিধ কল্পনা করিয়া গিয়াছেন; কিন্তু বাস্তবিক উহা কি পদার্থ তাহা স্থির করিতে পারেন নাই। ইদানীন্তন ইউরোপীয় পণ্ডিতেরা সবিশেষ পরীক্ষা দ্বারা নির্ণয় করিয়াছেন যে চন্দ্রমণ্ডলে যে সকল মলিন চিহ্ন দেখিতে পাওয়া যায়, তাহা কেবল পৰ্য্যত হু গহ্বরের চিহ্ন ও পৰ্য্যত সকলের দ্বারা। দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা যে রূপে ঐ সকল পদার্থ প্রত্যক্ষ হইয়াছে, তদ্ব্তান্ত তোমাদিগকে পূর্বে কহিয়াছি; বোধ করি সে বিষয়ে এক্ষণে তোমাদিগের মনে আর সংশয় নাই।

পূর্বে অনেকের এই বোধ ও বিশ্বাস ছিল যে চন্দ্রমণ্ডলে যে সকল পৰ্য্যত আছে তন্মধ্যে কতকগুলি পৃথিবীস্থ পৰ্য্যত অপেক্ষা অধিক উচ্চ। কিন্তু প্রসিদ্ধ প্রধান জ্যোতির্বিদ সর উইলিয়ম হর্শেল কহিয়াছেন চন্দ্রস্থ পৰ্য্যত সকলের উচ্চতা সামান্যতঃ অতিশয় অধিক বলিয়া বর্ণিত হইয়াছে, কিন্তু তাহা বিশ্বাস হইল না, চন্দ্রমণ্ডলে যে সমস্ত পৰ্য্যত আছে, কয়েকটি ভিন্ন আর তাহার সকলেই বস্তুতঃ পাদ কোণের অধিক উচ্চ নহে।

ডাক্তর ব্রজেন নাহেব চন্দ্র পর্বত সকলের বেকগ বর্ণনা করিয়াছেন তাহা অতি আশ্চর্য্য। তিনি কহেন, সুইস দেশীয় আলপাইন্ পর্বত সকল যেকণ ভীষণাকার, চন্দ্র পর্বত সকলও ঠিক সেই রূপ। স্থানে স্থানে শিলোচ্চর সকল সম ভূমি হইতে উন্নত ও উন্নত হইয়া স্বকীয় শৃঙ্গ সমূহ উর্দ্ধে বিস্তার করিয়াছে, এবং শাখা পর্বতের ন্যায় প্রকাণ্ড শৈলখণ্ড সকল তাহাদিগের কক্ষ দেশ হইতে বিনির্গত হইয়া পাশ্চাত্যে একপ প্রসারিত হইয়া আছে যে দেখিবামাত্র বোধ হয়, যেন এই দণ্ডেই এই সকল নিরবলম্ব শৈল সমুচ্চর ভূতলে নিপতিত হইয়া নিম্নস্থিত বাবতীর পদার্থকে খণ্ড খণ্ড করিয়া বিনষ্ট করিরেক। ইহার মূল দেশের স্থানে স্থানে পঙ্কজ, গর্ত ও ছিদ্র সকল দেখিতে পাওয়া যায়, এবং তাহার চতুর্দিকে খণ্ড খণ্ড যে সকল প্রস্তর রাশীকৃত হইয়া আছে তাহা দেখিলে বোধ হয়, কালে কালে এই সকল প্রস্তর খণ্ড পর্বত হইতে বিযুক্ত হইয়া পড়িয়াছে। চন্দ্রের পরিবেশ মধ্যে দৈশান হইতে নৈঋত কোণ পর্যন্ত যে পর্বত বিস্তৃত হইয়া আছে, তাহার কোন কোন অংশ চুই ক্রোশের অধিক উচ্চ; কিন্তু নৈঋত কোণাংশে ক্রমে নিম্ন হইয়া সমভূমির সহিত মিলিত হইয়াছে।

চন্দ্রमध्ये আগের পর্বত থাকার বিষয় পূর্বে কেহই জ্ঞাত ছিল না। ১৭৭৪ খ্রীষ্টাব্দে জ্যোতিষশাস্ত্রজ্ঞ ডন আলোরি নামে এক ব্যক্তি একদা সূর্য্য গ্রহণ দেখিতে দেখিতে, সহসা চন্দ্রনগ্নের প্রান্তভাগে কৃত্র এক ভাঙকার ন্যায় অগ্নিপিখা দেখিতে পাইয়াছিলেন। তদুপস্থি তিনি মনে মনে বিবেচনা

করিলেন, চক্রেণ পরিবেশ মধ্যে এই স্থানে ছিদ্র আছে, তদ্বা-
রা সূর্যের কিরণ বিনির্গত হইয়া দীপ্তমান লক্ষিত হইতেছে।

এই ঘটনার দশ বৎসর পরে, সর উইলিয়ম হর্শেল বহু-
তর পর্য্যালোচনা ও পরীক্ষা করিয়া চক্রেণগুলে আগ্নেয় গিরির
বিদ্যমানতার বিষয় প্রকাশ করিয়া গিয়াছেন। তিনি কহি-
য়াছেন ১৭৮৭ খ্রীষ্টাব্দে এপ্রিল মাসের ঊনবিংশ দিবসে রাত্রি
১০ ঘট্টা ৬ মিনিটের সময়ে চক্রেণগুলের অন্ধকার ভাগে আমি
তিনটি আগ্নেয় পর্বত দেখিতে পাইলাম, যোব হইল তন্মধ্যে
দুটি নির্ভাণ হইয়া আছে, তৃতীয়টির নিরোভাগ হইতে প্রক-
লিত অগ্নি শিখা সহিত জনীভূত বস্তু সকল নির্গত হইতেছে।
পর দিন রাত্রিতেও তিনি পুনরায় এই আগ্নেয় পর্বত পরীক্ষা
করেন, তাহাতে পূর্বে রাত্রি অপেক্ষা এই অগ্নিশিখার অতিশয়
প্রাবল্য ও উজ্জ্বল্য লক্ষিত হয়। তিনি সেই রাত্রিতেই গণনা
দ্বারা স্থির করেন, অগ্নিশিখা সংযুক্ত জনীভূত বস্তু সকল
দ্যুনাথিক দার্ক ক্রোশ পর্যন্ত বিস্তৃত হইয়াছিল।

এইরূপে জ্যোতির্বিদ্যের সময় সময় নানাবিধ পর্য্যা-
লোচনা দ্বারা চক্রেণ মধ্যে আগ্নেয় পর্বত পরীক্ষা করিয়া দেখি-
য়াছেন। কিন্তু পৃথিবীর বায়ু চক্রেণগুলে নদী, জল, বায়ু,
তরু, লতা, লোকায়ত্ত প্রভৃতি আছে কি না, এ বিষয়ে এ পর্যন্ত
কেহ কিছু স্থির করিতে পারেন নাই। বাহা ইউক, ইহা এক
প্রকার যুক্তিসিদ্ধ যোব হইতেছে যে যখন চক্রেণগুলে আগ্নেয়
পর্বত থাকে অতিশয় হইয়াছে, তখন তদ্বায় জনাতাব অনু-
মান করা কোন সতাই সম্ভব হইতে পারে না; কারণ জনাতাব
যাতিবোলে আগ্নেয় পর্বতের উপস্থিতি সম্ভাবিত নহে।

তৃতীয় অধ্যায়।

নক্ষত্র।

পূর্বে ছুই অধ্যায়ে যে সকল বৃত্তান্ত বর্ণিত হইল তাহা শুনিয়া, বোধ করি, চন্দ্র বিষয়ে তোমাদিগের অনেক বোধোদয় হইয়াছে। ঐ বিষয়সংক্রান্ত আর আর বৃত্তান্ত বারান্তরে কহিব; সম্ভ্রান্তি তোমাদিগকে নক্ষত্র প্রভৃতির বিবরণ কিস্তি জ্ঞাপন করা কর্তব্য। জ্যোতির্বিদেরা সময়ে সময়ে এ বিষয়ের যে প্রকার আলোচনা করিয়াছেন ও যত দূর জানিতে পারিয়াছেন সে সমুদায়ের সবিশেষ বিবরণ সহসা তোমাদিগের বোধগম্য হওয়া কঠিন; এজন্য আপাততঃ কেবল শুল্ল শুল্ল বৃত্তান্ত উল্লিখিত হইতেছে।

গগনমণ্ডলে যে কত নক্ষত্র আছে, তাহা কেহই দ্বিধা করিয়া বলিতে পারেন না। আমরা প্রতিদিন রাত্রিতে যে সকল নক্ষত্র দেখিয়া থাকি জ্যোতির্বিদেরা দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা তাহা অপেক্ষা বহুতর নক্ষত্র দেখিতে পান। কিন্তু যে স্থান চকুরিহ্নির অগোচর, দূরবীক্ষণ যন্ত্র সহযোগেও যে স্থানে দৃষ্টি সঞ্চার হইতে পারে না, ঐ সকল স্থানে ও তদপেক্ষা অনন্ত ব্যবধানে যে কত নক্ষত্র জগদীশ্বরের আশীর্বাদে নিয়মে শৃঙ্খলাবদ্ধ হইয়া রহিয়াছে, তাহা সংখ্যা করিয়া কে বলিতে পারে?

অন্ধকার রাত্রিতে গগনমণ্ডল যে অসংখ্য নক্ষত্র দ্বারা স্ফ

শোভিত হইয়া থাকে, বোধ করি, তোমরা ঐ সকল দেখিয়া মনে মনে বিবেচনা করিয়া থাক তাহার। অতিশয় ক্ষুদ্র; কিন্তু বস্তুতঃ তাহা নহে। ঐ সকল নক্ষত্র পৃথিবী অপেক্ষা অনেক বৃহৎ; পৃথিবী হইতে তাহার। অনেক অন্তরে রহিয়াছে, এই নিমিত্ত তাহাদিগকে অতিশয় ক্ষুদ্র দেখিতে পাওয়া যায়। চন্দ্র অপেক্ষা তাহার। বহু দূরে অবস্থিতি করিতেছে, এজন্য তাহার। চন্দ্র অপেক্ষাও এত ক্ষুদ্র বোধ হইয়া থাকে। আর যে সকল তারা দেখিতে অতি ক্ষুদ্র বোধ হয়, অর্থাৎ বাহাদিগের জ্যোতিঃ দেখিলে বোধ হয়, যেন নিম্নে নিম্নে ক্ষুদ্রীমান ও নির্জল হইতেছে ঐ সকল তারা দেদীপ্যমান অপরাপর নক্ষত্র অপেক্ষা বহু দূরে অবস্থিত বলিয়া তাহাদিগকে অত্যন্ত ক্ষুদ্র ও অস্পষ্ট বোধ হইয়া থাকে।

এই সকল জ্যোতিষ্কগণ গগনমণ্ডলে দিবারাত্রি সমভাবেই ভাসমান হইয়া রহিয়াছে; কিন্তু দিবা ভাগে সূর্যের প্রখর কিরণে আচ্ছন্ন ও অতিভূত হইয়া থাকে, এজন্য তাহাদিগকে দেখিতে পাওয়া যায় না। ইহাদিগকে সামান্যতঃ সকলেই নক্ষত্র বলিয়া থাকে, কিন্তু জ্যোতির্বিদেরা ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতি অনুসারে তাহাদিগকে নানা শ্রেণিতে বিভক্ত করিয়াছেন। বাহাদিগের পরস্পর দুরতা সকল সময়ে একই প্রকার দেখিতে পাওয়া যায় এবং বাহারা নিতাই স্বকীয় স্থানে অবস্থিতি করিতেছে, কেবল তাহারাই প্রকৃত নক্ষত্র নামে পরিগণিত। জ্যোতির্বিদেরা সূর্যকেও নক্ষত্র বলিয়া নির্দেশ করেন।

আপাততঃ বাহাদিগের কৃষ্টিতে বোধ হইয়া থাকে যে সূর্যের মতি আছে, কিন্তু প্রকৃত লক্ষে তাহা নহে। যেমন

যানোপরিষ্ঠ ব্যক্তিগণ পাশ্চাত্য বৃক্ষ সকলকে দেখিয়া বোধ করে যেই সকল বৃক্ষ পশ্চাত্ ভাগে চলিয়া বাইতেছে, সেইরূপ আমরা পশ্চিমীণ পৃথিবীতে অনস্থিত হইয়া সূর্যকে পূর্বে হইতে পশ্চিমে বাইতে দেখিতে পাই।

গগনমণ্ডলে যে সমস্ত নক্ষত্র আছে, জ্যোতির্বিদেরা তাহা-
দিগকে এক একটি সূর্য্য বলিয়া সীমানা করিয়াছেন। তাহা-
রা কহেন, এই সকল নক্ষত্র পৃথিবী হইতে অনন্ত দূরে অব-
স্থিত, এজন্য তাহারা সাধারণ তারকার দ্যায় প্রতীয়মান
হইয়া থাকে। নক্ষত্র সকলের আর একটি বিশেষ গুণ এই যে,
তাহারা স্বকীয় জ্যোতিঃ দ্বারা উজ্জ্বল হইয়া প্রকাশ পায়।

জ্যোতিষ্ক সমূহের মধ্যে সাধারণ নিরন্তর আকাশ পথে
সূর্য্যমণ্ডলের চতুর্দিকে পরিভ্রমণ করিতেছে, তাহাদিগকে গ্রহ
বলে। এই সমস্ত গ্রহ সকল সময়ে পরস্পর সমান অন্তরে
ভ্রমণ করে না, এবং নক্ষত্র সকলের সম্বন্ধেও তাহাদিগের
কণন নৈকটা কখন বা দূরত্ব দেখিতে পাওয়া যায়।

জ্যোতির্বিদেরা এই সকল গ্রহকে পুনরায় দুই শ্রেণীতে
বিভক্ত করিয়াছেন; যথা, সূর্য্যকে পরিবেষ্টন করিয়া সাধারণ
নিরন্তর ভ্রমণ করে, তাহাদিগকে গ্রহ বলিয়া, এবং গ্রহ সক-
লকে পরিবেষ্টন করিয়া যে সকল জ্যোতিষ্ক ভ্রমণ করে তাহা-
দিগকে পারিপাশ্বিক বলিয়া, ব্যাখ্যা করিয়াছেন। আমাদি-
গের অধিষ্ঠানভূতা পৃথিবী নিরন্তর সূর্য্যমণ্ডলের চতুর্দিকে
ভ্রমণ করিতেছে, এ নিমিত্ত পৃথিবীকে গ্রহমধ্যে গণনা করা
যায়, এবং চন্দ্র পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করিয়া ক্রিান্তেছে, এ
প্রযুক্ত চন্দ্র পারিপাশ্বিক মধ্যে পরিগণিত হইয়া থাকে।

চতুর্থ অধ্যায়।

পৃথিবীর বিষয়।

অতি পূর্বকালের লোকেরা পৃথিবীর আকৃতি, গতি, ও গতির বিষয়ে নানা প্রকার ভুলকৃত্য করিয়া বহুবিধ ভুল প্রকাশ করিয়া গিয়াছেন, এবং প্রাচীন কবিগণেরাও নিজ নিজ ভাবানুসারে প্রেক্ষামত এই সকল বিষয় বিবিধ ভাবে ব্যাখ্যা করিয়াছেন। সুতরাং কোন কোন দেশীয় লোকদিগের মনে এইরূপ বিশ্বাস ছিল, যে পৃথিবীর সীমার অন্ত নাই এবং পৃথিবীর অবয়ব সমস্ত ভূমির ন্যায় চতুর্ভুজ। কোন কোন মতানুসারে পৃথিবী অপার সাগরে নিত্য প্রবর্তমান হইয়া রহিয়াছে। আমাদিগের দেশের প্রাচীন, পণ্ডিতগণ অনেক সময় মগের মতকে পৃথিবীর অবস্থিতি বর্ণনা করিয়াছেন।

পৃথিবীর অবয়ব কহবকুবুয়ের, ম্যার, ইত্যাদি আমাদিগের জ্যোতিষশাস্ত্রে নির্দিষ্ট আছে এবং ইউরোপীয় জ্যোতিষিদেরাও পরীক্ষা দ্বারা পৃথিবীকে মণ্ডলাকার বলিয়া ব্যাখ্যা করেন। কহবকুবুয়ের চতুঃপাশে যেমন বহুতর ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কেশব পরিবেষ্টিত হইয়া থাকিতে দেখা যায়, সেইরূপ পৃথিবীর চতুঃপাশে, নদী, সমুদ্র, পর্বত, অরণ্য, লোকানন্য প্রভৃতি পরিবেষ্টিত রহিয়াছে। পৃথিবীর চতুর্ভুজগেই সূর্য্যোদয় ও চন্দ্র প্রকাশ হইয়া থাকে এবং চতুর্ভুজগের সমস্তাঙ্গই নিবাসমান মনন সংখ্যাহক অসংখ্য নক্ষত্র দ্বারা স্রোতিভিত্ত দেখিতে পায়। আমরা যেমন এই ভারতবর্ষে ভূমিতে চলিয়া

বেড়াইতেছি, সেইরূপ এই পৃথিবীর বিপরীত ভাগে আন
রিকা দেশীয় লোকেরা আপন আপন কর্মে ব্যস্ত হইয়া
ইতস্ততঃ ভ্রমণ করিতেছে। যে স্থানকে তাহারা এই দণ্ডে
আকাশ বলিয়া উর্ধ্বে দৃষ্টিপাত করিতেছে, সেই স্থান আমা
দিগের অধোভাগ, আর যে স্থানকে আমরা এই দণ্ডে
আকাশ বলিতেছি সেই স্থান তাহাদিগের অধোভাগ।

যোধ করি তোমরা সকলেই মনে মনে বিবেচনা করিতেছ
আমেরিকা দেশীয় লোকেরা আমাদের অধোভাগে থাকিয়া
আমাদিগের দিকে পদ রিকের ও নিম্নদিগে মস্তক ধারণ পূর্ব
ক কি রূপে দণ্ডায়মান হইয়া রহিয়াছে, এবং তাহারা আপন
আপন গৃহ ও অটালিকার সহিত পৃথিবী হইতে বিদূত হইয়া
কি জন্যই বা অতলস্পর্শ পাতালে পতিত না হয়? তোমাদি
গের মনে স্বভাবতঃ এই প্রকার আশঙ্কা উপস্থিত হওয়া আশ্চর্য
নহে; কারণ পূর্বকালের প্রাচীন জানী লোকেরাও ঐ প্রকার
মানাবিধ আশঙ্কা করিতেন। অতএব এক্ষণে এতদ্বিবরে
সংক্ষেপে কিঞ্চিৎ তোমাদিগকে জ্ঞাপন করা অতি আবশ্যিক।

সকল পদার্থেই স্বভাবতঃ এক আকর্ষণী শক্তি আছে;
কিন্তু যে বস্তুতে যত অধিক পরমাণু থাকে, অর্থাৎ যে বস্তু
যত অধিক ভারী হয়, তদনুসারে সেই বস্তুর আকর্ষণী শক্তিও
অধিক হয়। ঐ দেখ, কয়দুখে যে এক খান ইষ্টক পড়িয়া
আছে, ঐ আকারের এক নৌক খণ্ড তাহা অপেক্ষা অনেক
ভারী হইবেক, কারণ দৃষ্টিকা অপেক্ষা নৌকে অধিক পরমাণু
আছে। পৃথিবীতে যত পদার্থ আছে সকল অপেক্ষা পৃথিবী
কেই গুরুতর বলিতে হইবেক, কারণ পৃথিবী হইতে গুরু

তর বস্তু পৃথিবীতে থাকিতে পারে না। অতএব পৃথিবীর আকর্ষণী শক্তি সর্বাপেক্ষা অধিক, অতরাং পৃথিবীর চতুঃপাশে বস্তু বস্তু আছে, পৃথিবী তাহাদিগের সকলকে আকর্ষণ পূর্বক আপন কোড়ে ধারণ করিরা রাখে। এই কারণে বুকের ফল আকাশ পথে না গিয়া ভূতলে পতিত হয়, এবং এই নিমিত্তই গোলাকার পৃথিবীস্থিত চতুঃপাশের সমুখাগ আকাশ পথে উৎপতিত না হইয়া ভূমিতলে পাকিয়া পর্জ্য টেন করিতেছে। দেখ, ১ সংখ্যক চিত্রের লিখিত ক ও খ চিহ্নিত দুই ব্যক্তি পৃথিবীর পরস্পর বিপরীত ভাগে থাকিরা, উভয়েই এক এক প্রান্তরখণ্ড হস্ত হইতে পরিভ্রাম করাতো, তাহারা পৃথিবীর উপরি ভাগে পতিত হইতেছে। বোধ করি এই চিত্র দেখিরা পৃথিবীর স্বভাব নিক্র আকর্ষণ শক্তির বিষয় ভোমাদিগের এক প্রকার সন্দেহ কম হইরা থাকিলেক।



একণে ভোমরা মনে মনে চিন্তা করিরা দেখ, জগদীশ্বরের কি আশ্চর্য্য কল্পনা! বস্তু মাত্রেই এই এক আকর্ষণী শক্তি প্রদান পূর্বক এমন অমিচ্ছনীর কোশল করিরা রাখিরাছেন যে সমুখ্য প্রভৃতি প্রাণিমাত্রেই পরস্পর পৃথিবীর বিপরীত ভাগে থাকিরাও বিচ্ছেদনা করিতেছে যে ভোমাদিগের দেশ পৃথিবীর সমুখ ভাগ।

ইস্রোপীয় কোণ্টিব্রিদেরা পৃথিবীর গোলায় যেভাবে পরীক্ষা ও প্রমাণ করিরাছেন তাহা সংক্ষেপে উল্লিখিত হইতেছে, গ্রহণ কর। কার্য্যকর ক্রম প্রভৃতি বিখ্যাত নাবিকগণ

ইয়ুরোপীয় পশ্চিম সমুদ্রে জাহাজ খুলিয়া ক্রমান্বয়ে পশ্চিম
দিকে গমন পূর্বক অবশেষে যে স্থান হইতে প্রথমে জাহাজ
খুলিয়াছিলো, পুনরায় সেই স্থানে আসিয়া উত্তীর্ণ করেন।
অতএব বিবেচনা করিয়া দেখা পৃথিবী যদি গোলাকার না
হইত, তবে যদ্যেহে জাহাজিগের প্রভাগমণ হওয়া দূরে
থাকুক, যত অধিক পশ্চিম দিগে গমন করিতেন, ততদূর দেশ
হইতে ততদূর পুরসানী হইতেন। ইহা দ্বারা স্পষ্ট প্রমাণ
হইতেছে যে পৃথিবী গোলাকার। সমুদ্রে যখন কোন জাহাজ
আসিতে দেখা যায়, তখন সেই জাহাজের তলা অসংখ্য
মানুষ পর্যন্ত সমুদ্রার অংশ একবারে দৃষ্টিগোচর হয় না।
সর্বপ্রথমে কেবল সাহস্রের অল্পভাগ মাত্র দেখিতে পাওয়া যায়।
ইহার কারণ এই যে, ঐ সাহস্রের অবশিষ্ট অংশ ও জাহাজের
সমুদ্রার অবরূপ তৎকালে পৃথিবীর আকৃতি দ্বারা আচ্ছাদিত
থাকে। অসংখ্য ঐ জাহাজ যত নিকটবর্তী হইতে থাকে ততই
উহার অবশিষ্ট সমুদ্রার ভাগ ক্রমে ক্রমে দেখিতে পাওয়া যায়।
ইহার দ্বারাও স্পষ্ট প্রতিপন্ন হইতেছে যে পৃথিবীর অবরূপ
গোলাকার, নহে। ভূমির সার্বভৌম নহে।

এইরূপ বহুবিধ প্রমাণ দ্বারা পৃথিবীর গোলাকার প্রমাণ
পন্ন হইরাছে, বোঝা যায়, তোমাদিগের মনে এ বিষয়ে
জান সংশয় নাই। এক্ষণে পৃথিবীর পরিমাণ ও বিভিন্ন
বিষয়ে কিঞ্চিৎ অবগত কর। জ্যোতির্বিদেরা গণনা দ্বারা পৃথিবীর
ব্যাস প্রায় ৩৯৬০ কোশ ও পরিধি প্রায় ১২৫০০ কোশ বিস্তার
করিয়াছেন। ব্যাস ও পরিধি কাহাকে বলে, বোঝা যায়, তাহা
তোমরা জ্ঞাত নহ। যদি গোলাকার কোন বস্তু এক প্রান্ত

বিজ্ঞ করিয়া কেন্দ্রস্থল দিয়া সরলরেখার অপর পৃষ্ঠ পর্য্যন্ত ভিত্ত করা যায়, তাহা হইলে দীর্ঘ্যেই হিঙ্গের বৃত্ত পরিমাণ হয়, উহাকে ঐ বৃত্তের ব্যাস বলে, আর কোন গোলাকার বস্তুর চারি দিকের যে পরিমাণ তাহাকে ঐ বস্তুর পরিধি বলে। এক্ষণে পৃথিবীর ব্যাস ও পরিধির পরিমাণ বিবেচনা করিয়া দেখ। পৃথিবী কেমন বড়।

পৃথিবীকে আমরা স্থির বোধ করিয়া থাকি কিন্তু বাস্তবিক পৃথিবী স্থির নহে, সূর্য্য হইতে চারি কোটি পঁচাত্তর লক্ষ ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া মণ্ডলাকার পথে সূর্য্য মণ্ডল প্রদক্ষিণ করিয়া অনবরত ভ্রমণ করিতেছে। এই মণ্ডলাকার পথকে কক্ষ বলে। পৃথিবীর গতি দুই প্রকার আত্মিক ও বার্ষিক। পৃথিবী ৩৬৫ দিনে আপন কক্ষে চক্রের ন্যায় যে এক বার ঘুরিয়া বার উহাকে তাহার আত্মিক গতি বলে, আর একপ ঘুরিতে ঘুরিতে ৩৬৫ দিন ১৫ দণ্ডে যে একবার সূর্য্য মণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করে উহাকে তাহার বার্ষিক গতি বলে। পৃথিবীর গতি অতি দ্রুত, এক দণ্ডে প্রায় ১৪০০০ ক্রোশ গমন করে। আমরা পৃথিবীতে অবস্থিত আছি সুতরাং আমরাও পৃথিবীর সঙ্গে অবিরামে প্রাতি দণ্ডে ১৪০০০ ক্রোশ ভ্রমণ করিতেছি; কিন্তু সৃষ্টি কর্তার কি অনির্বচনীয় কৌশল। আমরা তাহার কিছুই বোধ করিতেছি না (৩)

(৩) পৃথিবীর আত্মিক গতিতে এক দৌর দিন গননা হইয়া থাকে। কিন্তু দৌর দিন অর্থাৎ সূর্য্যোদয় হইতে পুনরায় সূর্য্যোদয় পর্য্যন্ত যে সময় পৃথিবীর আপন কক্ষে ঘুরিয়ায় সময়ের পরিমাণ জানা অপেক্ষা বহুতঃ কষ্টসাধ্য। দৌর দিনের পরিমাণ ২৪ ঘণ্টা, কিন্তু পৃথিবী ২৩ ঘণ্টা ৫৬ মিনিট ৪ সেকণ্ডে আপন কক্ষে এক বার ঘুরিয়া থাকে। এই প্রযুক্ত পৃথিবী ৩৬৫ দিনে প্রায় ৩৬৬ বার আপন কক্ষে আবর্তিত হয়।

পঞ্চম অধ্যায়

সূর্যের বিষয়।

এই বিশ্ব মধ্যে সূর্য্য জগদীশ্বরের কি আশ্চর্য্য করনা ! সূর্য্য বিষয়ে আমরা বত চিন্তা করি ততই সেই সর্বশক্তিমানের মহিমার অনন্ততা দেখিতে পাই। তোমরা এক বার মনে ভাবিয়া দেখ, যদি আর সূর্য্যোদয় না হয়, তাহা হইলে, আমাদের কি দশা ঘটয়া উঠে। এই ভূমণ্ডল এক বারেই আলোকবিহীন হইয়া অন্ধকারে আচ্ছন্ন হইয়া যায়; মিত্য-স্থায়ী হিমাগমে বসন্ত গ্রীষ্ম প্রভৃতি ক্ষতু তেন এক বারেই প্রোপ প্রাপ্ত হয়; বেগবতী নদী সকলের প্রবাহ অনরুদ্ধ হইয়া উঠে; উত্তাপের অভাবে ভূমিতে তৃণাদি আর জন্মে না; বৃক্ষ সকল আর মঞ্জরিত হয় না; নিরন্তর ভূষার বর্ষণে মনুষ্যাদি বাবতীয় জীব জন্ত অনতিবিলম্বে মর প্রাপ্ত হয়। ফলতঃ এই সূর্য্যময় পৃথিবী অচির কালের মধ্যেই হিমালয় তুলা হইয়া উঠে।

সূর্য্য বিহীন হইলে আমরা এই সকল দুর্ব্বস্থায় পতিত হইতাম। কিন্তু জগদীশ্বরের অ.মায় আজ্ঞা লঙ্ঘন হইবার নহে। দেখ, তিনি সূর্য্য সৃষ্টি করিয়া এই বিশ্ব রাজ্য কেমন কোশলে পালন করিতেছেন। তিনি মনুষ্যাদি বাবতীয় জীব জন্তকে স্ব স্ব কর্ম্মে উৎসুকচিত্তে প্রবৃত্ত করাইবার নিমিত্ত জ্যোতির্ময় দিবাকরকে কীদৃশ উজ্জ্বল প্রভা প্রদান করিয়াছেন।

সৌর জগতে যে সকল জ্যোতিঃ পদার্থ আছে, তন্মধ্যে সূর্য্যমণ্ডল অতি আশ্চর্য্যদর্শন। সকল অপেক্ষা সূর্য্যের অবয়ব অতিশয় বৃহৎ। যাবতীয় গ্রহগণকে একত্রিত করিলেও সূর্য্যের প্রকাণ্ড মূর্ত্তির ৫০০ শত ভাগের এক ভাগের অধিক হইবে না। জ্যোতির্বিদেরা সূর্য্যের ব্যাসপরিমাণ প্রায় ৪৪১০০০ ক্রোশ আর পরিধিপরিমাণ প্রায় ১৩৫০০০ ক্রোশ স্থির করিয়াছেন। আমাদিগের পৃথিবীর অবয়ব মত বস্তু সূর্য্যমণ্ডল তাহা অপেক্ষা প্রায় পনের লক্ষ গুণ বড়। এই প্রকাণ্ড জ্যোতির্ময় গোলাকার পদার্থ পৃথিবী হইতে প্রায় চারি কোটি পঁচাত্তর লক্ষ ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া, স্বকীয় দীপ্তি দ্বারা এই সৌর জগতের অন্তর্গত সমস্ত গ্রহকে আলোকময় করিতেছে। গ্রহগণ যে কপ সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিয়া, জন-বরত ভ্রমণ করিতেছে, সূর্য্য তদ্রূপ কোন গ্রহ বা অন্য কোন নক্ষত্রকে পরিবেষ্টন করিয়া ভ্রমণ করে না। জ্যোতির্বিদেরা পরীক্ষা দ্বারা যে পর্য্যন্ত জানিতে পারিয়াছেন, তাহাতে এই বোধ হয় যে সূর্য্য স্বকীয় স্থানে নিয়ত স্থগিত হইতেছে। আর এক এক বার ঘুরিয়া আসিতে উহার ২৫ দিন ৭ ঘণ্টা ৪৮ মিনিট লাগিয়া থাকে।

বেমণ পৃথিবীর উপরিভাগের সকল স্থান সমান নহে, সেই কপ সূর্য্যমণ্ডলের কোন কোন অংশ উচ্চ এবং কোন কোন অংশ নিম্ন বোধ হয়। সূর্য্যের জ্যোতির উদ্ভাপ বিষয়ে পূর্ব্বকালাবধি নানাদেশীয় জ্যোতির্বিদেরা নানা মত প্রকাশ করিয়াছেন, কিন্তু কোন মত অদ্যাপি সর্ব্বতোভাবে সংস্থাপিত হয় নাই। কিন্তু মর উইলিয়ম হর্শেল নানা প্রকার

পর্যালোচনা দ্বারা এতদ্বিষয়ে যে মত প্রকাশ করিয়াছেন, তাহা এক প্রকার যুক্তিসিদ্ধ বলিয়া প্রায় সকলেই গ্রহণ করিয়া থাকেন। তিনি কহেন, সূর্য্যমণ্ডল স্বভাবতঃ তেজো-ময় নহে; সূর্য্যমণ্ডলের কিঞ্চিৎ দূরে চতুর্দিকে জ্বলনশীল বায়ুসং পদার্থরাশি নিয়ত সূর্য্যমণ্ডল আচ্ছন্ন করিয়া রহিয়াছে; তাহাতেই সূর্য্যমণ্ডল তেজোময় লক্ষিত হয়। এই বায়ু-বৎ জ্যোতিঃ পদার্থ বিচলিত মেঘমালার দ্বারা সর্বদাই চঞ্চল।

চন্দ্রমণ্ডলের ন্যায় সূর্য্যমণ্ডলমধ্যেও বহুবিধ মলিন চিহ্ন দৃষ্ট হইয়া থাকে, কিন্তু এই সকল চিহ্ন নিত্যস্থায়ী নহে। যেমন মেঘ সকল বায়ুতরে বিচলিত হইলে কণে কণে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ করে, সেইরূপ সূর্য্যমণ্ডলস্থ ঐ সকল মলিন চিহ্নেবও আকৃতি সর্বদাই বিকৃতি প্রাপ্ত হয়। এই কারণবশতঃ জ্যোতির্বিদেরা এ পর্য্যন্ত সূর্য্যমণ্ডলের চিত্র নিশ্চয় রূপে প্রকাশ করিতে পারেন নাই।

ষষ্ঠ অধ্যায়

সূর্য্যমণ্ডলে বায়ুশূন্য অস্তিত্ব উক্ত মনে করা যায় তাহা নহে।

ভূমণ্ডলে হিমালয় প্রভৃতি যে সমস্ত উচ্চ উচ্চ পর্ব্বত আছে সেই সকল পর্ব্বতের যত উপরিভাগে আরোহণ করা যায় ততই অধিক শীতল বোধ হইয়া থাকে। আর ইয়ুরোপীয় যে সকল ব্যক্তি ব্যোমযানে আরোহণ করিয়া অন্তরীক্ষে ভ্রমণ করিয়াছেন, তাঁহারা বলিয়া থাকেন যে আমরা যত উঁক্কে গমন করি, ততই আমাদের অধিক শীতাংশ বোধ হইয়া থাকে, এবং সূর্য্যকিরণের উষ্ণতাও তদনুসারে হ্রাস প্রাপ্ত হয়। অধিকন্তু, পৃথিবীর উত্তর মেরুসন্নিহিত প্রদেশে সূর্য্যরশ্মি বহুভাবে নিপতিত হয়, তথাপি উহার এত উষ্ণতা যে রাশিকৃত ভূবারোপরি দণ্ডায়মান থাকিয়াও কেহ সহ্য করিতে পারে না।

এক্ষণে পূর্ব্বোক্ত পরীক্ষা ও দৃষ্টান্ত আদি দ্বারা স্পষ্ট প্রমাণ হইতেছে যে পৃথিবীতে সূর্য্যরশ্মি মাদৃশ উষ্ণ বোধ হইয়া থাকে, পৃথিবীর উঁক্কে তদ্রূপ উষ্ণ বোধ হয় না। যদি উষ্ণতা সূর্য্যরশ্মির স্বাভাবিক গুণ হইত, তাহা হইলে পৃথিবী অপেক্ষা পৃথিবীর যত উঁক্কে যাওয়া যাইত, ততই অধিক উষ্ণ বোধ হইত। কিন্তু বাস্তবিক তাহার বিপরীত লক্ষ্য হইতেছে।

বস্তুতঃ, এই সমস্ত কারণ বশতঃ ইহাই সঙ্গত ও যুক্তিসিদ্ধ বোধ হয় যে পৃথিবীতে বা পৃথিবীর সন্নিগটে এমন কোন

পদার্থ আছে যে তাহার সহিত সংযোগ হইলে সূর্য্যরশ্মির উষ্ণতা উৎপন্ন হইয়া থাকে। ঐ পদার্থ কি তাহা ভোমরা অবগত নহ, এজন্য এখানে তাহার বিষয় উল্লেখ করিয়া কিকপে সূর্য্যরশ্মির উষ্ণতা উৎপন্ন হইয়া থাকে তাহা নির্দেশ করিতেছি।

এক বায়ুরাশি আমাদেরই অবিদ্যমানভূত। এই পৃথিবীকে বেষ্টিত করিয়া রহিয়াছে। উহা পৃথিবীর পৃষ্ঠ দেশ হইতে প্রায় ২০। ২৫ কোশ পর্য্যন্ত নভোমণ্ডলে নিত্য নিস্তরীণ আছে। ঐ বায়ুরাশির নাম প্রবহন বায়ু। প্রবহন বায়ু পৃথিবীর নিকটে যেকপ গাঢ়, সকল স্থানে সেকপ নহে, উর্দ্ধে ক্রমে বিরল ভাব প্রাপ্ত হইয়াছে। সূর্য্যরশ্মি প্রবহন বায়ুর সহিত মিলিত হইলে উষ্ণতার উৎপত্তি হইয়া থাকে, এবং প্রবহনের গাঢ়তা ও বিরলতা অনুসারে উষ্ণতার আধিক্য ও স্থানতা ঘটে। পৃথিবীর নিকটবর্তী প্রবহন বায়ু বিলক্ষণ গাঢ়, এজন্য পৃথিবীর নিকট সূর্য্যরশ্মি বিলক্ষণ উষ্ণ বোধ হয়; আর পৃথিবীর পৃষ্ঠ দেশ হইতে যত উর্দ্ধে যাও, প্রবহন বায়ু অপেক্ষাকৃত বিরল, এজন্য ততঃস্থলে সূর্য্যরশ্মি অপেক্ষাকৃত অল্প উষ্ণ বোধ হয়। উচ্চ উচ্চ পার্শ্বতের উপরিভাগে প্রবহন বায়ু অত্যন্ত বিরল, এজন্য তথায় সূর্য্যরশ্মি অতি অল্প উষ্ণ বোধ হয়; মেরুসম্বিহিত প্রদেশসকল অত্যন্ত শীতল স্থান এবং সূর্য্যরশ্মি মরলভাবে পতিত হয় না, তথাপি তত্রত্য প্রবহন বায়ু অত্যন্ত গাঢ় বলিয়া তথায় সূর্য্যরশ্মি অত্যন্ত উষ্ণ বোধ হয়।

অতএব ভোমরা বিবেচনা করিয়া দেখ, যখন প্রবহনবায়ুর

গাঢ়তা ও বিরলতা অনুসারেই সূর্য্যরশ্মির উষ্ণতার তারতম্য দৃষ্ট হইতেছে, তখন সূর্য্যরশ্মিকে স্বাভাবিক উষ্ণতা বিশিষ্ট মনে করা যুক্তিসিদ্ধ হইতে পারে না। সূর্য্যরশ্মি আলোকময় বটে কিন্তু উষ্ণ গুণ বিশিষ্ট নহে, প্রবহণ বায়ুর সংযোগেই উষ্ণতার উষ্ণতা জন্মিয়া থাকে; স্বাভাবিক উষ্ণগুণবিশিষ্ট হইলে, ভূপৃষ্ঠ অপেক্ষা উচ্চ উচ্চ পর্য্যন্তের উপরিভাগে অধিক উষ্ণ বোধ হইত; কারণ ঐ সকল স্থান ভূপৃষ্ঠ হইতে সূর্য্যের অধিক নিকট। অতএব তোমরা একপ নিবেদন করিবে না যে সূর্য্যকিরণের সঙ্গে সূর্য্য হইতে উত্তাপ বিনিময় হইয়া থাকে (৪)

(৪) সূর্য্য কিরণের উষ্ণতা বিবরে পিটার পারলির পুস্তকে যে রূপ বর্ণিত আছে তাহার উল্লেখ করা আবশ্যিক বিবেচনায় এই অংশের তাহা সংক্ষেপে উল্লিখিত হইল; কিন্তু জ্যোতির্বিদেরা অনেকেই সূর্য্যের স্বাভাবিক উষ্ণতা গণনা করার করিয়া থাকেন; এবং প্রসিদ্ধ পণ্ডিত লার্ড নর কহিয়াছেন, যে সূর্য্য-মণ্ডল স্বভাবতঃ জলন্ত চুল্লীর মতাপের সমপুর্ণ অধিক উত্তপ্ত; কিন্তু উষ্ণতার কারণ নির্দেশ করিতে না পারিয়া সূর্য্যমণ্ডল বিদ্যায়মান পদার্থ দ্বারা বেষ্টিত থাকায় গাঢ় উৎপত্তি করিয়াছেন।

সপ্তম অধ্যায়

রাশিচক্রনির্ণয় ও বানশরাশিতে সূর্য্যের সংক্রমণ।

পূর্বে তোমাদিগকে কহিয়াছি, যে সূর্য্য গ্রহগণে পরিবেষ্টিত হইয়া তাহাদিগকে আলোক প্রদান করিতেছে। আর পৃথিবী এক বৎসরে সূর্য্যমণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করে। কিন্তু সংবৎসরমধ্যে পৃথিবী যে যে সময়ে যে ভাবে ভ্রমণ করিয়া থাকে, তাহা তোমাদিগকে স্পষ্ট করিয়া বলা হয় নাই, অতএব তাহার বৃত্তান্ত কিঞ্চিৎ কহিতেছি, অবগত কর।

তোমরা সকলেই অবগত আছ, যে জ্যৈষ্ঠ ও আষাঢ় মাসে সূর্য্যকে উত্তরাংশে ও পৌষমাসে দক্ষিণে যাইতে দেখা যায়, কিন্তু ইহা দেখিয়া তোমরা এমত বিবেচনা করিবে না, যে সূর্য্য একবার উত্তর ও একবার দক্ষিণ এই প্রকারে গতায়ত করিয়া থাকে। বস্তুতঃ, পৃথিবীর গতিক্রমে যখন উহার উত্তর মেরুসান্নিহিত প্রদেশ সূর্য্য্যভিমুখে কিঞ্চিৎ উন্নত হয়, তৎকালে পৃথিবীর উত্তরাংশ সূর্য্যের ঠিক সম্মুখে পড়ে; এই সময়কেই আমরা উত্তরায়ণ বলি। অনন্তর যখন পৃথিবীর দক্ষিণমেরুসান্নিহিত প্রদেশ ঐ রূপ সূর্য্য্যভিমুখে উন্নত হয়, সে সময়ে পৃথিবীর দক্ষিণখণ্ড সূর্য্যের ঠিক সম্মুখে পড়ে, এবং উহাকেই সকলে দক্ষিণায়ন বলিয়া থাকে। প্রতিবর্ষে সূর্য্যকে এইরূপে উত্তরায়ণ ও দক্ষিণায়নের সময়ে পৃথিবীর যত দূর উত্তর ও যত দূর দক্ষিণে যাইতে দেখা যায়, ঐ সীমা

চিহ্নিত করিবার জন্য জ্যোতির্বিদেরা ভূপৃষ্ঠের উপরিতামে দুই রেখা কল্পনা করিয়াছেন। তাহার উত্তররেখার নাম উত্তর ক্রান্তি, দক্ষিণরেখার নাম দক্ষিণক্রান্তি। এই দুই ক্রান্তি রেখা বিষুব (৫) রেখা সহিতে উত্তর দক্ষিণে ২৩ অংশ (৬) ২৮ কলা (৬) অন্তর। এই দুই রেখার মধ্যে পৃথিবীর যে অংশ থাকে সেই অংশের ঠিক সম্মুখে মেঘাদিক্রমে দ্বাদশ রাশি গগনমণ্ডলে অবস্থিতি করিতেছে। এজন্য গগনমণ্ডলেন ঐ অংশকে রাশিচক্র বলে। ২৩ ৬ সংখ্যক যে দুই খানি চিত্র



(৫) জ্যোতির্বিদেরা পৃথিবীর উত্তর মেরুর সমান্তরে পূর্ব পশ্চিমে পরিধির যত যে রেখা কল্পনা করিয়াছেন তাহাকে বিষুব রেখা বলে।

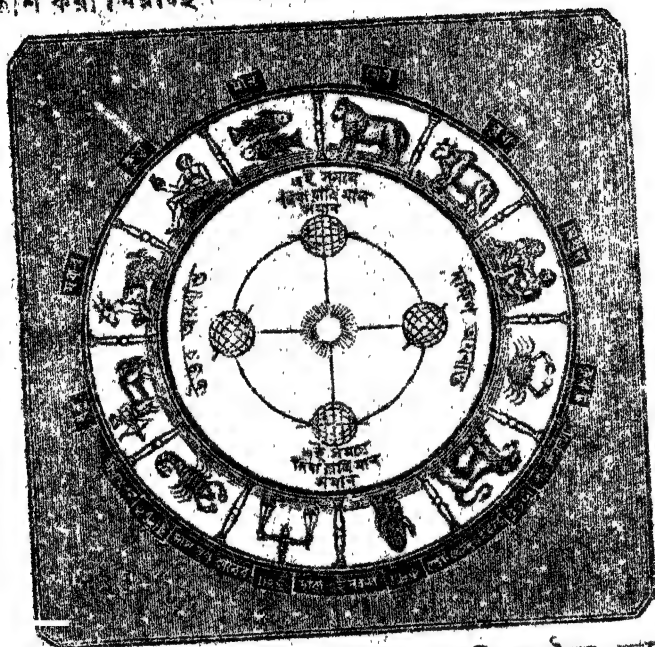
(৬) জ্যোতির্বিদেরা গোলাকার বস্তুর পরিধি ৩৬০ সহান অংশে বিভক্ত করেন এবং ৬০ কলার এক অংশ ও ৬০ মিনিটের এক কলা পরিমাণ করিয়া থাকেন।

প্রকাশিত হইল। তাহা মনঃ সংযোগ পূর্বক পর্যালোচনা করিলে রাশিচক্র সংস্থানের প্রকৃত অবস্থা বুঝিতে পারিবে।



পূর্বকালাবধি জ্যোতির্বিদেরা পক্ষাদির আকৃতি অনুসারে রাশিদিগের অময়ক কল্পনা করিয়াছেন। এজনা তাহাদিগের ঐ সকল প্রতীমূর্তি সম্বলিত রাশিচক্র, সূর্য্যের অবস্থান ও পৃথিবীর গতি প্রদর্শন পূর্বক ৪ সংখ্যক যে চিত্র মুদ্রিত করা গেল তাহা দেখিলে জানিতে পারিবে কি প্রকারে রাশিচক্রে সূর্য্যের সংক্রমণ হয়। দেখ, এই চিত্রের মধ্যস্থলে সূর্য্যের অবস্থান, এবং তাহার কিয়দূর পরে সূর্য্যমণ্ডলের চতুর্দিকে যে রেখা আছে, তদ্বারা পৃথিবীর কক্ষ কল্পনা করিয়া, তাহার মধ্যে মধ্যে ভূগোলের আকৃতি ও গতি প্রদর্শিত হইয়াছে।

তদনন্তর তাহার কিয়দূর পরে দ্বাদশ রাশির প্রতিমূর্তি প্রকাশ করা গিয়াছে।



পৃথিবী স্বকীয় কক্ষে ভ্রমণ করিতে করিতে চৈত্র মাসের মঙ্গল দিবসে মীন ও মেঘ রাশির মধ্যস্থলে আসিয়া উপস্থিত হয় এবং পৃথিবীর যে অংশে রাশিকক্ষের সহিত বিষুব রেখার মিলন হইয়াছে সেই অংশ তখন সূর্য্যের সমস্থত্রপাতে এই দুই রাশির ঠিক সম্মুখবর্তী হয়। এই সময়ে পৃথিবীর বিষুব রেখার উপর সূর্য্যরশ্মি ঠিক সোজা হইয়া পড়ে, এজন্য পৃথিবীর সকল স্থানেই তৎকালে দিব্যরাত্রিমান সমান হয়।

পূর্বেও মাসের অষ্টম দিবসে সূর্য্য মেঘ রাশিতে গমন করে, অর্থাৎ এই সময়ে পৃথিবীর উত্তর ঋতু কিঞ্চিৎ সূর্য্যাক্তি

মুখে উন্নত হওয়াতে, সূর্য্য বিষুব রেখা পার হইয়া কিঞ্চিৎ উত্তরাংশে পৃথিবীর সহিত মেঘ রাশির সমসূত্রে প্রবেশ করে। তদনন্তর পৃথিবীর গতিক্রমে যখন ইহার উত্তরখণ্ড আরও কিঞ্চিৎ সূর্য্যোত্তিমুখে উন্নত হয়, তৎকালে অর্থাৎ বৈশাখ মাসের নবম দিবসে সূর্য্য পৃথিবীর সহিত বৃষ রাশির সমসূত্রে প্রবেশ করে; পরে ঐ রূপে জ্যৈষ্ঠ মাসের নবম দিবসে সূর্য্য পৃথিবীর সমসূত্রে নিধুন রাশিতে প্রবেশ করে। তৎপরে পৃথিবীর যে স্থানে রাশিচক্রের সহিত উত্তরক্রান্তি রেখার মিলন হইয়াছে, সেই অংশ আষাঢ় মাসের সপ্তম দিবসে শ্রিক সূর্য্যের সম্মুখবর্তী হয়; ইহার পর সূর্য্য আর উত্তরে গমন করে না অর্থাৎ পৃথিবীর উত্তর খণ্ড আর সূর্য্যোত্তিমুখে উন্নত হয় না। এক্ষণ সকলে এই সময়কে অয়নান্ত কাল বলিয়া থাকে।

অনন্তর আষাঢ়মাসের অষ্টম দিবসে দক্ষিণায়ন আরম্ভ হয় অর্থাৎ সূর্য্য আর উত্তরাংশে না গিয়া দক্ষিণ দিকে প্রত্যাগমন করে; বস্তুতঃ এই সময় হইতে পৃথিবীর দক্ষিণখণ্ড কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ সূর্য্যোত্তিমুখে উন্নত হইতে আরম্ভ হয়, সূতরাং তাহাতে বোধ হয় যেম সূর্য্য পুনরায় দক্ষিণ দিকে গমন করিতেছে। এই রূপে পৃথিবীর দক্ষিণখণ্ড যতই সূর্য্যোত্তিমুখে ক্রমে ক্রমে উন্নত হইতে থাকে ততই পৃথিবীর সহিত সমসূত্রে এক এক রাশিতে সূর্য্যের সমাবেশ হয়; যথা আষাঢ়মাসের অষ্টম দিবসে কর্কট রাশিতে, শ্রাবণ মাসের নবম দিবসে মিত্র রাশিতে, ভাদ্র মাসের অষ্টম দিবসে কন্যা রাশিতে পৃথিবীর সমসূত্রে সূর্য্যের সমাবেশ হইয়া থাকে।

তদনন্তর পৃথিবীর যে অংশে রাশি চক্রের সহিত বিষুব-

রেখার মিলন হইয়াছে এই স্থানে অর্থাৎ কক্ষা ও তুলা রাশির
মধ্যস্থলে আশ্বিন মাসের সপ্তম দিবসে সূর্য্যের সমাগম হয়।
এই সময়ে সূর্য্যরশ্মি বিবুৰ রেখার উপর ঠিক সোজা হইয়া
পড়ে একদা পৃথিবীর সকল স্থানে দিবারাজি মান সমান হয়।

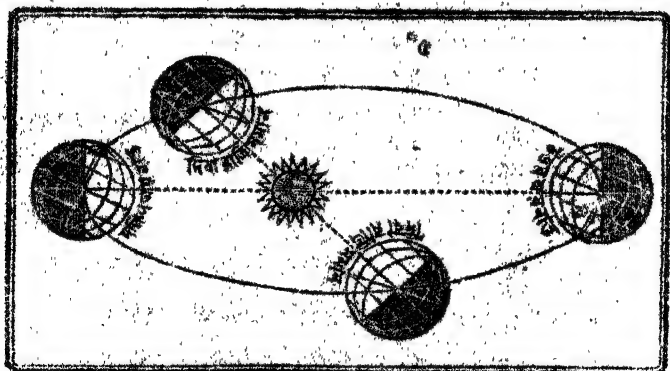
তদনন্তর আশ্বিনমাসের অষ্টম দিবসে সূর্য্য পৃথিবীর
সমস্থলে এই রূপে তুমারানিতে প্রবেশ করে। তাহার পর
সূর্য্য কার্ত্তিকমাসের অষ্টম দিবসে বৃশ্চিক রাশিতে ও অগ্র-
হায়ণ মাসের অষ্টম দিবসে ধনু রাশিতে পৃথিবীর সমস্থলে
প্রবেশ করে। তৎপরে পৃথিবীর যে অংশে রাশিচক্রের
সহিত দক্ষিণক্রান্তিরেখার মিলন হইয়াছে এই অংশ পৌষ
মাসের সপ্তম দিবসে সূর্য্যের ঠিক সম্মুখবর্ত্তী হয়, এবং তৎ-
পরে সূর্য্য আর দক্ষিণাভিমুখে গমন করে না অর্থাৎ পৃথিবীর
দক্ষিণখণ্ড আর সূর্য্যভিমুখে উন্নত হয় না। একদা সকলে এই
সময়কে অয়নান্ত কাল বলিয়া থাকে।

তৎপরে পৌষমাসের অষ্টম দিবস হইতে পৃথিবীর উত্তর
খণ্ড পুনরায় ক্রমে ক্রমে সূর্য্যভিমুখে উন্নত হইতে থাকে, এবং
তদনন্তরে দক্ষিণখণ্ড ক্রমশঃ সূর্য্য হইতে অবনত হইতে আরম্ভ
হয় এবং এই দিবস অবধি দক্ষিণায়ন আরম্ভ হইয়া সূর্য্য পৃথি-
বীর সমস্থলে প্রথমতঃ মকর রাশিতে, তৎপরে মেষ মাসের
নবম দিবসে কুম্ভ রাশিতে, তদনন্তর ফাল্গুন মাসের অষ্টম
দিবসে জ্যৈষ্ঠ রাশিতে পর্য্যায়ক্রমে প্রবেশ করিতে থাকে।

পুনরায় চৈত্র মাসের সপ্তম দিবসে পৃথিবী বীন ও মেঘ
রাশির মধ্যস্থলে আনিয়া উপস্থিত হয় এবং বিবুৰেখার সহিত
যে অংশে রাশিচক্রের মিলন হইয়াছে সেই অংশ তখন ঠিক

সূর্য্য মণ্ডলের সম্মুখবর্তী হওয়াতে সর্বত্র দিব্যরাত্রিমান সমান হয়। এই কালে পৃথিবী ক্রমে ক্রমে সূর্য্যকে প্রদক্ষিণ করিয়া ক্রমশঃ করে এবং তদনুসারে সূর্য্য, এক এক রাশিক্রমে পৃথিবীর সম্বিত সমাবেশিত হইয়া, ক্রমশঃ স্বাদশ মাসে স্বাদশ রাশিতে উপরি উক্ত মতে সংক্রমণ করিলে এক বৎসর পূর্ণ হয়। (৭)

পূর্বে কহিয়াছি, উত্তরায়ণ ও দক্ষিণায়নের সময়ে পৃথিবীর মেরু সন্নিহিত প্রদেশ সূর্য্যান্তিমুখে উন্নত হয়। কিন্তু ইহাতে তোমরা এমন বিবেচনা করিবে না যে মেরু সন্নিহিত প্রদেশ বাস্তবিক একবার উন্নত ও একবার অবনত হইয়া থাকে। বস্তুতঃ, পৃথিবী স্বভাবতঃ ঈবৎ বক্রভাবে থাকিয়া অর্থাৎ নমনশীল হইয়া নিত্যই ক্রমশঃ করে, কোন সময়ে ঐ ভাবের ব্যতিক্রম হয় না; সুতরাং সূর্য্যমণ্ডলের চতুর্দিকে ক্রমশঃ করিতে করিতে কোন কোন সময়ে সূর্য্য সম্মুখে ইহার জুই মেরু একবার উন্নত ও একবার অবনত বোধ হইয়া থাকে। সূর্য্যের প্রতিমূর্ত্তি ও তাহার চতুঃপাশ্বে পৃথিবীর চারিটি প্রতিমূর্ত্তি সম্বলিত ৫ সংখ্যক যে এক খানি চিত্র প্রকাশ করা



(৭) ১৮৫০ খ্রীষ্টাব্দে যে যে মহর্ষি যে যে রাশিতে সূর্য্যের প্রবেশ হইয়া-

গেল, তাহা অনুধাবন করিয়া দেখিলে জানিতে পারিবে কোন এক বস্তু মননশীল হইয়া এক ভাবে নিরবলম্বে চক্রপথে ভ্রমণ করিলে, সেই চক্রের মধ্যস্থিত পদার্থ সম্বন্ধে তাহার শিরোভাগ ও অধোভাগ স্বভাবতঃ একবার উন্নত ও একবার অবনত হইতেছে বলিয়া প্রতীতি জন্মে । (৮)

হির সেই সকল কাল নিরূপণ করিয়া উপরি উক্ত মতে লিখিত হইল । কিন্তু কোন কোন বর্ষে ঐ সকল সময়ের দুই এক দিন স্থানান্তরিত হইয়া থাকে ।

(৮) পূর্ককালাবধি জ্যোতির্বিদগণ ক্রমশঃ গগন মণ্ডল পর্য্যালোচনা করিয়া এক্ষণে এই নিষ্কারিত করিয়াছেন যে সূর্য্য ও নক্ষত্র সম্বন্ধে পৃথিবীর গতি বৎসর বৎসর কিঞ্চিৎ অধিক বেগবান হয়, এপ্রযুক্ত রাশি চক্রের সহিত যে দুই অংশে বিষুব রেখার মিলন হইয়াছে, ঐ দুই অংশ এক এক বৎসরে ৫০ বিকলা ও তাহার দশমাংশ পরিমাণে পশ্চিমে অপসৃত হইয়া থাকে ; সুতরাং রাশিগণের মধ্যস্থিত নক্ষত্রগণ এক এক বৎসরে ঠিক ঐ পরিমাণে পূর্বদিকে সরিয়া যাইতেছে বোধ হয় । এই কারণে তদন্তঃ পূর্বকালের জ্যোতির্বিদগেরা বুঝানি ক্রমে যে যে রাশিগণকে গগন মণ্ডলের যে যে অংশে থাকিতে দেখিয়াছিলেন এক্ষণে সেই সেই অংশে যেহাদি রাশিগণ প্রবৃত্ত হইয়াছে, সুতরাং শীত বা গ্রীষ্ম কোন সময়ে যে সকল নক্ষত্রকে তাহার নক্ষত্র সময়ে উদয় বা অস্ত হইতে দেখিয়াছিলেন, সেই সকল নক্ষত্র সেই সেই যত্ন সমাগমে তদপেক্ষা কিঞ্চিৎ বিলম্বে উদয় ও অস্ত হইয়া থাকে । এইরূপে রাশিগণ ৫০ বিকলা ও তাহার দশমাংশ পরিমাণে বৎসর বৎসর পূর্বদিকে অপসৃত হইয়া অবশেষে ২৫৮৬৮ বৎসর গত হইলে ঐ সকল রাশি পৃথিবীর চতুঃপাশ্বে অর্থাৎ ৩৬০ অংশ ক্রমে পরিবেষ্টন পূর্বক পুনর্বার বর্তমান অবস্থায় আসিয়া উপস্থিত হইবেক ।

অষ্টম অধ্যায়।

রাশি নক্ষত্রের বিষয়।

জ্যোতিষগণের মধ্যে গ্রহ নক্ষত্রের বিস্তারিত তৃতীয় অধ্যায়ে সংক্ষেপে করিয়াছি। বোধ করি জ্যোতিষ পদার্থের বিষয়ে তোমাদিগের কিছু কিছু জ্ঞান জন্মিয়াছে। এক্ষণে নক্ষত্রের বিষয়ে আরও কিছু বলিতেছি।

পূর্ব অধ্যায়ে রাশিগণের যে সকল প্রতীমূর্তি প্রকাশ করিয়াছি তাহা দেখিয়া, বোধ করি, তোমরা রাশি সকলকে পশ্বাদির মত বিবেচনা করিতেছ, কিন্তু বাস্তবিক তাহা নহে। গগন মণ্ডলের সকল স্থানেই নক্ষত্র সকল বিকীর্ণ হইয়া রহিয়াছে। পূর্বকালের লোকেরা এক এক স্থানের নক্ষত্র পুঞ্জ অবলোকন করিয়া মনে মনে বিবেচনা করিতেন, যে এই করে কটি নক্ষত্রকে একত্রিত করিয়া দেখিলে ঠিক বেন মেঘের আকৃতির ন্যায় বোধ হয়; ঐ রূপে আর এক স্থানের কতগুলি নক্ষত্র দেখিয়া মনে মনে কল্পনা করিতেন যে তাহার পুরুষের একমুখে থাকিয়া বেন একটি বুকের অবয়বের ন্যায় প্রকাশ পাইতেছে। এইরূপে তাহার পশ্বাদির আকৃতি অনুসারে আকাশের প্রত্যেক নক্ষত্র পুঞ্জের মনঃকল্পিত আকার বিকাশ পূর্বক সেই সকল পুঞ্জের নামানুসারে এক এক রাশি বলিয়া তাহাদিগকে পরিগণিত করিয়াছেন। সেই প্রাচীন গ্রন্থা পুরীপূর প্রচলিত হইয়া আসিতেছে। ইদানীন্তন

জ্যোতির্বিদগণ সেই প্রথা অনুসারেই গগনমণ্ডলের নক্ষত্র সকলকে নির্দিষ্ট করিয়া থাকেন।

জ্যোতির্বিদগণ গগনমণ্ডলকে তিন অংশে বিভক্ত করেন : যথা, মধ্যখণ্ড, উত্তর খণ্ড ও দক্ষিণ খণ্ড। পৃথিবীর দক্ষিণ ও উত্তর ক্রান্তি রেখার মধ্যস্থিত স্থানের সমস্ত্রে যে অংশ তাহারা উহাকে মধ্য খণ্ড বলেন। এই মধ্যখণ্ডে যে সকল রাশি আছে তাহাদের বিষয় পূর্ব অধ্যায়ে বিস্তার করিয়া কহিয়াছি। কিন্তু এক এক রাশিতে সামান্যতঃ বহু নক্ষত্র দৃষ্টগোচর হইয়া থাকে তাহা বিশেষ করিয়া বলা হয় নাই। অতএব তাহার সংখ্যা নিম্নে লিখিত হইতেছে।

রাশিবিধের

যে যে রাশিতে বহু নক্ষত্র আছে

নাম

তাহার সংখ্যা।

মেঘ	৩৬
বৃষ	১৪১
মিথুন	৮৮
কর্কট	৮৩
সিংহ	৯২
কন্যা	১১০
তুলা	৫০
ধনু	২৪
মকর	১১
কুম্ভ	৫২
মীন	১০৮
	১০১৬

ইয়ুরোপীয় জ্যোতির্বিদগণ গগনমণ্ডলের মধ্য খণ্ডে ছাদশ রাশি ও তাহার অন্তর্গত ১০১৬ নক্ষত্র পুরোক্ত নতুন সামান্যতঃ নিকপণ করিয়াছেন।

গগন মণ্ডলের মধ্য খণ্ডের উত্তরে যে অংশ তাহাকে উত্তর খণ্ড বলে, আর দক্ষিণে যে অংশ তাহাকে দক্ষিণ খণ্ড বলে। ইয়ুরোপীয় জ্যোতির্বিদেরা উত্তর খণ্ডের মধ্যে ৩৫ রাশি ও ১৪৫৬ নক্ষত্র ও দক্ষিণ খণ্ডে ৪৬ রাশি ও ২২৫ নক্ষত্র ব্যক্ত করিয়া থাকেন। এই দুই খণ্ডে যে সকল রাশি ও নক্ষত্র আছে ভারত-বর্ষীয় জ্যোতিঃশাস্ত্রকারেরা তাহার কোন প্রসঙ্গ করেন নাই, এ নিমিত্ত সংস্কৃত অথবা বাঙ্গালাভাষায় এই সকল রাশি নক্ষত্রের নাম পাওয়া যায় না; এজন্য তাহাদিগের নামোল্লেখ না করিয়া সংখ্যা মাত্র নির্দিষ্ট হইল।

গগন মণ্ডলের এই তিন খণ্ডে যে সকল নক্ষত্রের বিষয় উল্লিখিত হইল এতদ্ব্যতিরেকেও বহুতর নক্ষত্র দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা দেখিতে পাওয়া গিয়াছে। এই সকল নক্ষত্র পৃথিবী হইতে যে কত দূরে আছে তাহা এপর্যন্ত কেহই নির্ণয় করিয়া উঠিতে পারেন নাই। জ্যোতির্বিদেরা বহুপ্রযত্নে গণনা দ্বারা অপেক্ষাকৃত নিকটবর্তী কোন কোন নক্ষত্রের দূরত্বের যে পরিমাণ স্থির করিয়াছেন তাহা প্রায় বুদ্ধি ও চিন্তার অর্তীত। সূর্য্য মণ্ডল পৃথিবী হইতে প্রায় চারি কোটি পচাত্তর লক্ষ ক্রোশ দূরে অবস্থিত, সূর্য্যরশ্মি এই অসীম দূরদেশ হইতে ৪ মিনিট ৭ সেকণ্ড সময়ে পৃথিবীতে আসিয়া প্রকিণ্ড হয়। উল্লিখিত তিন খণ্ডের অন্তর্গত কোন কোন নক্ষত্র এত দূরে অবস্থিত যে তাহাদিগের কিরণ ২৬৫১৪ ঘণ্টা ৮ মিনিট ৭ সেকণ্ড অর্থাৎ ৩ বৎসর ২১৬ দিনে পৃথিবীতে আইসে। ইহা দ্বারা তোমরা বিবেচনা করিয়া দেখ ঐ সকল নক্ষত্র পৃথিবী হইতে কত দূরে অবস্থিতি করিতেছে।

নবম অধ্যায় ।

দিবারাত্রি ।

চতুর্থ অধ্যায়ে তোমাদিগকে কহিয়াছি, যে পৃথিবী দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টায় পশ্চিম হইতে পূর্ব দিকে এক বার চক্ৰের ন্যায় ঘুরিয়া আইসে; এবং ইহাও কহিয়াছি, যে পৃথিবীর চতুর্দিকেই সূর্যোদয় ও চন্দ্র প্রকাশ হইয়া থাকে। তদনন্তর পঞ্চম অধ্যায়ে কহিয়াছি গ্রহ সকলের দ্বারা সূর্য্য পরিবেষ্টিত হইয়া স্বকীয় জ্যোতিঃ দ্বারা সেই সকল গ্রহকে আলোকময় করিতেছে। বোধ করি, এই সকল কথা তোমাদিগের সকলে এই স্বরণ আছে।

জ্যোতির্বিদেরা পৃথিবীকেও গ্রহ বলিয়া পরিগণিত করিয়াছেন। পৃথিবীতে যেকপে ক্রমাঘয়ে দিবারাত্রি হইতেছে, সেইরূপে বুধ শুক্র শ্রুভূতি আর আর গ্রহমণ্ডলেও দিবারাত্রি হইয়া থাকে। এই দিবারাত্রি যে প্রকারে ঘটে তাহা এক্ষণে সংক্ষেপে বলিতেছি।

তোমরা সকলেই প্রতিদিন দেখিয়া থাক যে গগনমণ্ডলে সূর্য্যের উদয় হইলেই দিন হয় এবং অস্ত হইলেই রাত্রি হয়। কিন্তু যখন সূর্য্য কোন গ্রহাদিকে প্রদক্ষিণ করিয়া ভ্রমণ করে না তখন সূর্য্যের উদয় অস্ত কেবল পৃথিবীর গতি বশতই হইয়া থাকে। এই গতির দ্বারা পৃথিবীর পাশ্বে পরিবর্তন হইয়া ইহার যখন যে অংশ সূর্য্যের সম্মুখে আসিয়া পড়ে

তখন সেই অংশই দিবাভাগ হয় এবং সেই সময়ে সেই অংশের বিপরীত ভাগে রাত্রিকাল উপস্থিত হয়। যদি ভোগাদিগের মধ্যে কোন ব্যক্তি সবুজ বিলুফল হস্তে করিয়া প্রকলিত দীপশিখার সম্মুখে ধারণ কর, তাহা হইলে ঐ বিলুফলের যে অংশ দাপের সম্মুখ দিকে পড়িবেক, কেবল সেই অংশই আলোকময় হইবেক, আর তাহার পশ্চাৎ ভাগ অন্ধকারে আবৃত থাকিবেক। কিন্তু যদি সেই বিলুফলের বৃন্ত ধারণ করিয়া অঙ্গুলি দ্বারা ফলটিকে ক্রমে ক্রমে চারি দিগে ঘুরাইতে আরম্ভ কর, তাহা হইলে দেখিতে পাইবে ঐ ফলের যে অংশ পূর্বে অন্ধকারে ছিল, সেই অংশ ক্রমে ক্রমে পাশ্চাৎ পরিবর্তন দ্বারা দীপশিখার সম্মুখবর্তী হইয়া আলোকময় হইতে থাকিবেক; এবং তদনুসারে তাহার আলোকময় অংশ ক্রমশঃ অন্ধকারদিকে ঘুরিয়া আসিবেক। এই প্রকার পৃথিবীতেও সূর্য্যকিরণ দ্বারা দিবাভাগের প্রকাশ হয়। দেখ, যেমন দীপশিখার সম্মুখে বিলুফল ধারণ করিলে তাহার অর্দ্ধাংশ দীপ্যমান ও অর্দ্ধাংশ অন্ধকারময় হইয়া থাকে সেই রূপ সূর্য্যের জ্যোতিঃ দ্বারা পৃথিবীর এক অংশে দিবাভাগ ও সূর্য্যের কিরণের অসম্ভাবে অপর অংশে রাত্রিকাল হয়। অতএব তোমরা নিশ্চয় জানিবে যে পৃথিবীর সর্বাংশে কখন একবারে দিবারাত্রি হইতে পারে না। দেখ, সূর্য্য এক্ষণে আমাদিগের মস্তকোপরি দীপ্যমান হইয়া প্রকাশ পাইতেছে, একজন্য এখন আমাদিগের পক্ষে ঠিক দুই প্রহর বেলা, এবং দাবতীয় সমুদ্র স্ব স্ব কর্মে ইতস্ততঃ ভ্রমণ করিতেছে। কিন্তু এই পৃথিবীর বিপরীত ভাগে উত্তর আমেরিকা প্রদেশে

একনে প্রায় দুই শ্রহর রাত্রি এবং তথাকার লোকেরা এই সময়ে আপন আপন আবাসে শয়্যাগত ও নিদ্রিত হইয়া আছে। এই প্রকারে পৃথিবীর কোন কোন স্থানে দিন ও কোন কোন স্থানে রাত্রি হইয়া থাকে, এবং যখন এক ভূভাগের মনুষ্য সকলে দিবাসসময়ে সূর্য্যাস্ত দেখিয়া আপন আপন আবাসে প্রত্যাগমন করিতেছে, সেই সময়ে অন্য ভূভাগের লোকেরা অরুণোদয় বিমোচন করিয়া আপন আপন শয্যা হইতে থাক্রোধানপূর্ব্বক নংসার যাত্রা নির্গাহ্য যন্ত্রশীল হইতেছে।

দশম অধ্যায়

ঋতু পরিবর্তন ।

তোমরা বৎসর বৎসর দেখিতেছ যে বসন্তাদি ঋতু সকল নিয়মিত রূপে পুনঃ পুনঃ প্রত্যাগত হইয়া থাকে । কিন্তু ঋতু সকলের পরিবর্তন হওয়ার কারণ কি ? এবং কেনই বা এক ঋতু এক ভাবে চিরকাল থাকে না ? এবং নিত্য স্থায়ী হইলেই বা পরিণামে কি ফলোদয় হইত ? এই সকল প্রশ্ন, বোধ করি, কখন কখন তোমাদিগের মনে উদয় হইয়া থাকে । এজন্য এতদ্বিষয়ে কিছুৎ বর্ণিতোছি ।

বসন্ত, গ্রীষ্ম, বর্ষা, শরৎ, হেমন্ত, শিশির, এই ছয় ঋতু ভারতবর্ষে প্রসিদ্ধ আছে এবং ফাল্গুন অবধি বসন্তের প্রারম্ভ গণ্য হইয়া ক্রমশঃ দুই দুই মাসে এক এক ঋতু পরিগণিত হইয়া থাকে । কিন্তু ছয় ঋতুর মধ্যে বর্ষা গ্রীষ্মের অন্তর্গত, আর শিশির হেমন্তের অন্তর্গত । অতএব বসন্ত, গ্রীষ্ম, শরৎ, হেমন্ত এই চারি ঋতুই প্রধান এই সকল ঋতুর যেকোনো উৎপত্তি ও পরিবর্তন হয় তাহা জ্ঞাপন কর ।

তোমরা সকলেই অবগত আছ যে সূর্য্যাস্তের পোক্ষাকালে ও অরুণোদয়ের সময়ে সূর্য্যাস্ত তাদৃশ উজ্জ্বল বোধ হয় না ; কিন্তু মধ্যাহ্নকালে তখন সূর্য্য আমাদের মস্তকোপরি বিদ্যমান হয়, তখন তদীয় কিরণ দারুণ তীক্ষ্ণ বোধ হইয়া থাকে । অপিচ, তোমরা ইহাও দেখিয়াছ যে প্রজ্জ্বলিত দীপশিখার

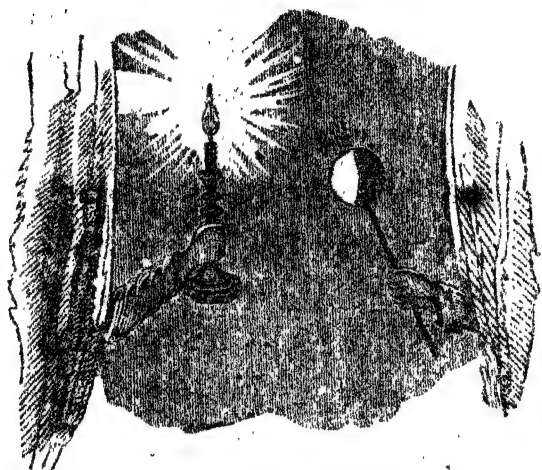
উপরিভাগে হস্তার্পণ করিলে হস্তের যে অংশে ঐ দীপশিখা সংলগ্ন হয়, সেই অংশ তৎক্ষণাৎ দগ্ধ হইয়া যায়। কিন্তু যদি সেই দীপশিখার পার্শ্বভাগে হস্ত নহিয়া যাও, তাহা হইলে তোমার হস্ত দগ্ধ না হইয়া, কেবল কিঞ্চিদ্ভিন্ন উষ্ণ বোধ হইবেক। এই অনুভব দ্বারা ইহাই উপলব্ধ হইতেছে, যে তেজোময় ও আলোকময় পদার্থের পরমাণু সকল যে দিগে লক্ষ্যভাবে পতিত হয়, কেবল সেই দিগেই তাহার প্রাদুর্ভাব অধিক হয়, পার্শ্বদিকে তিরস্চীনভাবে পতিত হওয়াতে তাহার অনেক লাঘব হইয়া থাকে।

গ্রীষ্ম কালের উৎপত্তি সামান্যতঃ দুই কারণে হইয়া থাকে। প্রথম এই যে, ঐ সময়ে সূর্য্য রশ্মি পূর্ব্বোক্ত প্রকারে পৃথিবীতে লক্ষ্যভাবে পড়ে; দ্বিতীয় এই যে, গগন মণ্ডলে সূর্য্যকে অধিক কাল স্থিতি করিতে দেখা যায়। গরম যে সময়ে এই দুই অবস্থার বৈপরীত্য হয় তখন হেমন্ত কালের প্রাদুর্ভাব হইয়া উঠে। জ্যৈষ্ঠ ও আষাঢ় মাসের বেলা দ্বিতীয় প্রহরের সময়ে যদি গগনমণ্ডলে দৃষ্টিপাত কর, তাহা হইলে সূর্য্যকে তোমরা আপন আপন মন্তকোপরি দেখিতে পাইবে; কিন্তু পৌষ ও মাঘ মাসে ঐ রূপ সূর্য্যের প্রতি অবলোকন করিলে সূর্য্যকে অনেক দক্ষিণাংশে অর্থাৎ আকাশের অনেক নিম্ন ভাগে দেখিতে পাইবে। অধিকন্তু তোমরা জ্ঞাত আছ, যে জ্যৈষ্ঠ ও আষাঢ় মাসের কিম্বাভাগে সূর্য্য আকাশ পথে দীর্ঘকাল স্থিতি করিয়া থাকে, কিন্তু পৌষ ও মাঘ মাসে স্বল্পকাল অবস্থিতি করে। অতএব ইহা নিশ্চয় হইতেছে, যে পূর্ব্বোক্ত দুই কারণ বশতঃ জ্যৈষ্ঠ ও আষাঢ় মাসে গ্রীষ্ম

কালের এবং পৌষ ও মাঘ মাসে শীতকালের প্রভুত্ব হয়। শীত ও গ্রীষ্মের মধ্যবর্তী সময়ে বসন্ত ও শরৎ কালের প্রকাশ হয়। এই দুই সময়ে সূর্য্য ঠিক আমাদিগের মস্ত-কোপরি অথবা নিত্যন্ত দক্ষিণাংশে গমন করে না, এজন্য তখন অধিক শীত বা অধিক গ্রীষ্ম বোধ হয় না। এই দুই কাল সর্বপ্রকারেই রমণীয়।

কিন্তু বোধ করি তোমরা মনে মনে ভিজ্ঞাসা করিতেছ যে পূর্বোক্ত মতে সূর্য্যরশ্মি একবার তিরস্কীন ও একবার লম্ব-ভাবে পৃথিবীতে নিপতিত হইবার কারণ কি? ইতঃ পূর্বে পৃথিবীর গতি বিষয়ে তোমাদিগকে যে সকল কথা কহিয়াছি তাহা স্মরণ করিয়া দেখিলে তোমাদিগের এই সংশয় দূর হইবেক। তোমরা অবগত হইয়াছ যে পৃথিবী সংবৎসরে সূর্য্যকে একবার প্রদক্ষিণ করিয়া থাকে; এবং সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবী কিঞ্চিৎ তিরস্কীন হইয়া নিত্যই এক ভাবে ভ্রমণ করে। অতএব বিবেচনা করিয়া দেখিলে জানিতে পারিবে যে পৃথিবীর প্রকৃতিসিদ্ধ গতি অনুসারে আমরা সূর্য্যকে কখন মস্ত-কোপরি, কখন বা আকাশের নিম্নভাগে দেখিতে পাই; এবং এই জন্তই ঋতু সকলের পুনঃ পুনঃ পরিবর্তন, ও প্রত্যাগমন হইয়া থাকে। ইহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ ৬ সংখ্যক যে চিত্র প্রকাশ করা গেল তাহা দৃষ্ট করিলে সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবীর প্রকৃত অবস্থা জানিতে পারিবে। এই চিত্রে যে দীপশিখা দেখিতেছ তাহাকেই সূর্য্য মনে কর এবং তাহার পাশ্চাত্তাগে দৃষ্ট হইত যে এক বর্তুল দেখিতেছ, তাহাকে পৃথিবী জ্ঞান কর, এবং এই বর্তুলের উত্তর প্রান্তভাগের যে

হানে ঐ দণ্ড বিনির্গত হইয়াছে ঐ দুই প্রান্ত ভাগকে পৃথিবীর দক্ষিণ ও উত্তর মেরু বসণ উপলব্ধি কর। দেখ এই



দীপশিখার সম্বন্ধে যেমন ঐ দণ্ডস্থিত বস্তুজ কিঞ্চিৎ নমনশীল হইয়া রহিয়াছে, ঐ কপ সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবী ঈষৎ তিরশীল থাকিয়া আপন কক্ষে ভ্রমণ করে। ঐ বস্তুনের দণ্ডের উপর পর্য্যন্ত যেমন একদিকে দীপশিখার কিরণ পাড়িয়াছে, এবং অন্য দিকে ঐ কিরণের কিছু মাত্র সঞ্চার হয় না, সেই কপ জৈষ্ঠ ও আষাঢ় মাসে সূর্য্যরশ্মি পৃথিবীর উত্তর মেরুর উপরিভাগ পর্য্যন্ত বিস্তার হইয়া, যখন পৃথিবীর উত্তর ঋতু বানী আমাদিগের পক্ষে গ্রীষ্ম ঋতুর উৎপাদন করে, সেই সময়ে পৃথিবীর দক্ষিণ মেরু স্থিত প্রদেশে সূর্য্যরশ্মির সমাগন না হওয়াতে তথায় হেমন্ত কাল উপস্থিত হয়। এ প্রযুক্ত আমাদিগের শীত ঋতু হইলে দক্ষিণ আমেরিকা প্রদেশে

গ্রীষ্ম ঋতুর প্রাদুর্ভাব হয়; এবং তদনুসারে জ্বালামুগের
গ্রীষ্মকালে তথায় শীত কাল হইয়া থাকে।

যদি বল, সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবী যখন নিতাই নমনশীল
হইয়া একভাবে সর্বদা ভ্রমণ করিতেছে, তখন সূর্য্য কিরণ
সর্বকালেই পৃথিবীর একস্থানে সমভাবে পড়িতে পারে, অতঃ
এব পূর্বোক্ত দুই কারণে ঋতু পরিবর্তন হওয়া কিক্রমে স্বীকার
করা যাইতে পারে। তোমাদিগের এই আপত্তি পূর্ব্বেই
মীমাংসা করা গিয়াছে, কারণ মধ্যম অধ্যায়ে কহিয়াছি, যে
পৃথিবী সূর্য্যমণ্ডলের চতুঃপাশ্বে ভ্রমণ করিতে, কোন কোন
সময়ে সূর্য্য সম্বন্ধে ইহার মেরুদেশ স্বভাবতঃ একবার উন্নত,
ও একবার অবনত হইয়া থাকে; এবং তাহা দেখাইবার
জন্য সূর্য্যমণ্ডলের সহিত চারিস্থানে চারিটি পৃথিবীর আকৃতি
নিকূপণ করিয়া ৫ সঙ্খ্যক যে চিত্র প্রকাশ করা গিয়াছে তাহা
দৃষ্ট করিলে জানিতে পারিবে, যে পৃথিবী ঈষৎ তিরস্চীনভাৱে
গাফিয়া কক্ষমধ্যে ভ্রমণ করিতে করিতে ইহার মেরু প্রদেশ
একবার সূর্য্যের সম্মুখে ও একবার সূর্য্যের পরোক্ষে উপস্থিত
হইয়া থাকে। অতএব ইহা সর্বতোভাবেই প্রতিপন্ন হইতে-
ছে যে পৃথিবীর ঈষৎ তিরস্চীনভাব ও ইহার বার্ষিক গতি
দ্বারা ঋতু সকলের পুনঃ পুনঃ প্রত্যাগমন ও পরিবর্তন হইয়া
থাকে।

যদি পৃথিবী পূর্বোক্ত মতে সূর্য্যমণ্ডলকে বেষ্টিত করিয়া
ভ্রমণ না করিত, তাহা হইলে আমরা ঋতু সকলের কখন
আগমন ও পরিবর্তন দেখিতে পাইতাম না; তাহা হইলে
পৃথিবীর যে অংশে সূর্য্যকিরণ বিকিণ্ড হইত, কেবল সেই

স্থানেই সর্বকালে গ্রীষ্ম ঋতু বর্তমান থাকিত, আর যে অংশে সূর্য্য কিরণের সমাগম না হইত, সেই অংশে কেবল নিরন্তর হেমন্ত কালো প্রাচুর্য্য হইত। এইরূপে পৃথিবীর কোন কোন স্থানে সূর্য্য রশ্মির নিরন্তর সম্ভাপে অরু ভূমির ন্যায় তরু পল্লবাবির কোন চিহ্ন থাকিত না, এবং কোন কোন স্থান হিমালী পুষ্পে নিয়ত আচ্ছন্ন হইয়া রহিত এবং এই আনন্দময় বিশ্ব সংসার নিতান্ত নিরানন্দ হইয়া উঠিত।

ত্রয়োদশ অধ্যায়

দিবা রাত্রির ক্রাস বৃদ্ধি ।

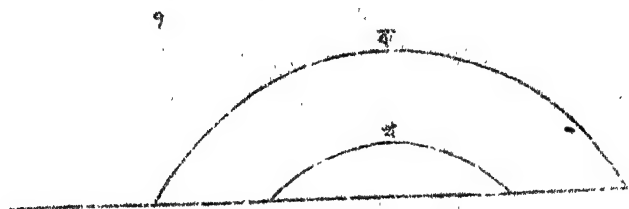
পূর্ব অধ্যায়ে ঋতু পরিবর্তন হওয়ার যে সকল কারণ কহিয়াছি, তাহা বিশেষরূপে অনুধাবন করিয়া দেখিলে জানিতে পারিবে, যে সেই সকল কারণবশতই দিবা রাত্রির ও ক্রাস বৃদ্ধি হইয়া থাকে ।

তোমাদিগকে পূর্বে বলিয়াছি, যে পৃথিবীর অর্দ্ধাংশে দিন ও অর্দ্ধাংশে রাত্রি সর্বকালেই হইয়া থাকে; অর্থাৎ পৃথিবীর যে অংশ যতক্ষণ সূর্য্যের সম্মুখে থাকে, ততক্ষণ সেই অংশে দিনমান হয়, এবং তাহার বিপরীত ভাগে সেই সময়ে রাত্রিকাল উপস্থিত হয় । বস্তুতঃ, যতক্ষণ পর্য্যন্ত সূর্য্যকে আমরা গগনমণ্ডলে দেখিতে পাই, সেই কালকেই দিনমান বলা যায়, এবং যতক্ষণ সূর্য্য আমাদিগের অদৃশ্য থাকে, সেই কালকে রাত্রিকাল কহে ।

একণে বিবেচনা করা কর্তব্য, বৎসরের মধ্যে সূর্য্যকে আমরা কোন্ কোন্ সময়ে কতক্ষণ আকাশ পথে ভ্রমণ করিতে দেখি, এবং কোন্ সময়েই বা কতক্ষণ সূর্য্য আমাদিগের অদৃশ্য হইয়া থাকে । তোমরা সকলেই অবগত আছ, যে গ্রীষ্ম সময়ে অধিক কাল ও শীত সময়ে অল্পকাল সূর্য্যকে দেখিতে পাওয়া যায়, এবং তদনুসারে গ্রীষ্ম ঋতুতে অল্পকাল এবং শীতাগমে অধিক কাল সূর্য্য আমাদিগের পরোক্ষে

অবস্থিতি করে। এই কারণে বসন্তঃ গ্রীষ্মকালের দিব্যভাগ বড় ও রাত্রি ভাগ ছোট এবং শীতকালের দিব্যভাগ ছোট ও রাত্রিভাগ বড় হইয়া থাকে।

যদি বল, দিবা রাত্রির ভ্রাস বৃদ্ধি হওয়ার কারণ পূর্বোক্ত ব্যাখ্যা দ্বারা স্পষ্টরূপে বুঝা যায় না, এজন্য বলিতেছি ৭

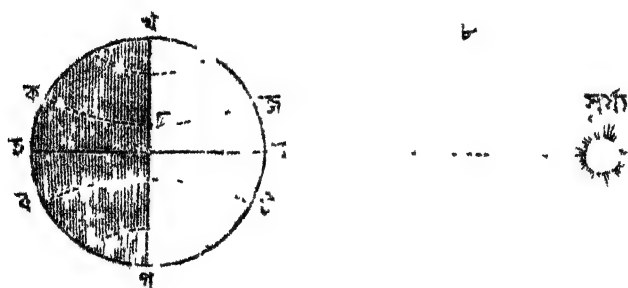


সম্মুখ চিত্রের ক চিত্রিত রেখাকে গ্রীষ্মকালে সূর্যের পথ ও খ চিত্রিত রেখাকে শীতকালে সূর্যের পথ উপলব্ধি করিলে জানিতে পারিবে যে শীতকাল অপেক্ষা গ্রীষ্মকালে সূর্য অনেক কাংশে উন্নীত হওয়াতে, ইহার ভ্রমণের পথ দিব্যভাগে বহু বিস্তার হইয়া থাকে, এজন্য এই সময়ে দিনমানের বৃদ্ধি হয়।

আর যদি বল, যে সময়ে দিনমানের বৃদ্ধি হইয়া থাকে তখন রাত্রিমানের ভ্রাস, আর দিনমানের ভ্রাস সময়ে রাত্রি মানের বৃদ্ধি হওয়ার কারণ কি, তাহা পূর্বোক্ত ব্যাখ্যাদ্বারা স্পষ্টরূপে বুঝা যায় না, এজন্য পুনরায় বলিতেছি, পৃথিবী সম্বন্ধে সূর্যের অবস্থিতি নিকপণ করিয়া ৮ ও ৯ সম্মুখ চিত্রে দুইখানি চিত্র ক্রমে প্রকাশিত হইতেছে, তাহা বিশেষরূপে বিবেচনা করিয়া দেখিলে দিবারাত্রির ভ্রাস বৃদ্ধির কারণ অনায়াসেই চোখাদিগের দৃষ্টিগম্য হইবেক।

বৎসরের মধ্যে দুই দিবস সে প্রকারে দিবারাত্রিমান সমান হইয়া থাকে প্রথমতঃ তাহাই বলা আবশ্যক।

সপ্তম অধ্যায়ে কহিয়াছি যে চৈত্র মাসের সপ্তম দিবসে যখন পৃথিবী মীন ও মেষ রাশির মধ্যস্থলে আসিয়া উপস্থিত হয়, অথবা আশ্বিন মাসের সপ্তম দিবসে যখন কন্যা ও তুলা রাশির মধ্যে সমাবেশ করে, সেই দুই সময়ে দিবারাত্রি মান সমান হয়। এই দুই সময়ে সূর্য্য সম্বন্ধে পৃথিবী যে ভাবে থাকে, তাহা ৮ সংখ্যক চিত্রে প্রদর্শিত হইয়াছে। এই



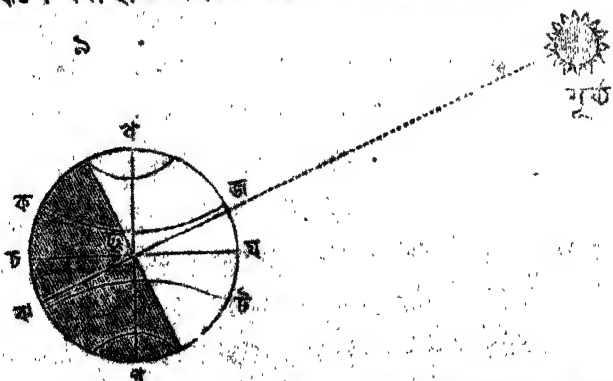
চিত্রের খ চিহ্নিত স্থান পৃথিবীর উত্তর মেরু এবং গ চিহ্নিত স্থান দক্ষিণ মেরু, চ এবং ঘ চিহ্নিত রেখা বিষুবরেখা, ক এবং জ চিহ্নিত রেখা উত্তর ক্রান্তি, আর ঝ এবং ট চিহ্নিত রেখা দক্ষিণ ক্রান্তি। এক্ষণে বিবেচনা করিয়া দেখ, পৃথিবীসম্বন্ধে সূর্য্য এই চিত্রে যে ভাবে অবস্থিতি করিতেছে, তাহাতে সূর্য্যরশ্মি বিষুবরেখার উপর সমভাবে অধঃক্ষিপ্ত হইয়া পৃথিবীর অর্দ্ধাংশ পর্য্যন্ত ব্যাপ্ত হইয়াছে, আর অপর অর্দ্ধাংশ অন্ধকারে আচ্ছন্ন হইয়া আছে। কিন্তু মনে কর যেন এক্ষণে এক ব্যক্তি এই চিত্রিত পৃথিবীর ক চিহ্নিত স্থানে অবস্থিতি করিতেছে,

এবং একশে তাহার ঠিক দুই প্রহর রাত্রি কেননা এই চিত্রিত পৃথিবীর যে অংশ একশে সূর্য্যের পশ্চাত্তাগে থাকে তাহারই ঠিক মধ্যস্থলে এই চিত্রিত স্থান পড়িয়াছে। অনন্তর সূর্য্যমান পৃথিবীর গতিবশতঃ এই চিত্রিত স্থানের ব্যক্তি ছয় ঘণ্টার মধ্যে ছ চিত্রিত স্থানে উপস্থিত হইলে তাহার অরুণোদয় হইবেক, অর্থাৎ সে তখন সূর্য্যরশ্মি দেখিতে পাইবেক, পুনরায় আর ছয় ঘণ্টা গত হইলে সে জ চিত্রিত স্থানে আসিয়া সূর্য্যকে ঠিক আপন মস্তকোপরি দেখিতে পাইবেক, অর্থাৎ এই জ চিত্রিত স্থান সূর্য্যের ঠিক অধোভাগে থাকিতে তখন এই স্থানে ঠিক দুই প্রহর বেলা হইবেক; তদনন্তর আরও ছয় ঘণ্টা গত হইলে এই ব্যক্তি, যে স্থানে সূর্য্যরশ্মির পরিসীমা হইয়াছে অর্থাৎ এই ছ চিত্রিত স্থানের ঠিক বিপরীত ভাগে উপস্থিত হইবেক; এবং এই প্রকারে বার ঘণ্টা সূর্য্যরশ্মি প্রাপ্ত হইলে পর তাহার পক্ষে সূর্য্যাস্ত হইয়া সন্ধ্যা হইবেক; তৎপরে আরও ছয় ঘণ্টা কাল গত হইলে সে পুনরায় যখন এই চিত্রিত স্থানে আসিয়া উপস্থিত হইবেক তখন তাহার পুনরায় সেই দুই প্রহর রাত্রি হইবেক।

একশে বিবেচনা কর এই চিত্রস্থিত পৃথিবীর কেবল অর্দ্ধাংশ মাত্র দৃষ্ট হইতেছে, এবং সেই অর্দ্ধকের মধ্যে যে ভাগে সূর্য্যকিরণ পড়িয়াছে ও যে ভাগ অন্ধকারে আচ্ছন্ন হইয়া রহিয়াছে এই দুই প্রত্যেক ভাগকে পৃথিবীর চতুর্থাংশ কল্পিতে হইবেক, এবং তাহার এক এক অংশ ছয় ছয় ঘণ্টা করিয়া সূর্য্যের নগ্নুখে আসিতে অথবা তাহার পশ্চাত্তাগে বাইতে দেখা বাইতেছে, আর এই এক এক অংশকে দ্বিগুণ

করিমে পৃথিবীর অর্ধভাগ হইতেছে, সুতরাং সেই অর্ধভাগে পূর্বোক্ত মতে ছয় ছয় ঘণ্টা করিয়া তুল্যাংশে বার ঘণ্টা সূর্য্য-কিরণের দ্বারা দিনমান অথবা সূর্য্যকিরণের আচ্ছাদে রাত্রি-মান হইতে দেখা যাইতেছে। অতএব সেই প্রকারে দিনমান বার ঘণ্টা ও রাত্রিমান বার ঘণ্টা হইয়া দিবারাত্রির সমতা হইয়া থাকে।

একণে দিবাভাগের বৃদ্ধি এবং রাত্রি ভাগের হ্রাস বেকপে হয় তাহা প্রবণ কর। পূর্বে কহিয়াছি যে, যে অংশে রাশি চক্রের সহিত উত্তর ক্রান্তিরেখার মিলন হইয়াছে, ঐ অংশের সমস্ত্রে আষাঢ় মাসের সপ্তম দিবসে পৃথিবীর সমাগম হইলে অয়নান্ত হইয়া থাকে অর্থাৎ ইহার পর সূর্য্য আর উত্তরাংশে গমন করে না। এই সময়ে দিবা ভাগের অত্যন্ত বৃদ্ধি এবং রাত্রি ভাগের অত্যন্ত হ্রাস হয়। এই সময়ে সূর্য্য ও পৃথিবীর বেকপে সংস্থিতি হইয়া থাকক তাহার উদাহরণ স্বরূপ ৯



সংখ্যক যে চিত্র প্রকাশ করা গেল উল্লিখিত ক চিহ্নিত ব্যক্তির একণে ঠিক দুই প্রহর রাত্রি, কিন্তু পৃথিবীর চতু-

খাঁংশের সমুদায় ভাগ সম্পূর্ণরূপে পান্স পরিবর্তন হইবার
 পূর্বেই অর্থাৎ ছয় ঘণ্টা না হইতে হইতেই সে ব্যক্তি যখন
 জিহ্বিত স্থানে আসিয়া উপস্থিত হইবেক সেই সময়েই
 তাহার অরুণোদয় হইবেক, আর ঐ অরুণোদয়ের কিসংকাল
 পবে যখন দেব এবং গ জিহ্বিত রেখার স্থানে গমন করিবেক
 তখন তাহার ছয় ঘণ্টা কাল পূর্ণ হইবেক। অনন্তর ঐ জিহ্বিত
 স্থান হইতে বেলা দ্বিতীয় প্রহর সময়ে জিহ্বিত স্থানে
 আগিতে তাহার ছয় ঘণ্টার অধিক সময় লাগিবেক। অতএব
 দেখ, অরুণোদয় অবধি বেলা দ্বিতীয় প্রহর পর্যন্ত ছয়
 ঘণ্টার অধিক সময় হইতেছে, এবং তদনুসারে ঐ দুই প্রহর
 হইতে সন্ধ্যা পর্যন্ত একপ আরও ছয় ঘণ্টার অধিক হইবেক।
 অপিকন্তু, বিবেচনা করিয়া দেখ, জ হইতে ছ পর্যন্ত যে পরি-
 মাণে সূর্য্যরশ্মি বিস্তার হইয়াছে, ঠিক সেই পরিমাণে বিপরীত
 ভাগেও সূর্য্যাতপ ব্যাপ্ত হইয়া রহিয়াছে, এবং ছ হইতে ক
 পর্যন্ত যত দূর অন্ধকারে আচ্ছন্ন থাকিতে দেখা যাইতেছে,
 তৎপরিমাণে গাশ্চাৎ ভাগেও অন্ধকার হইয়াছে। কিন্তু পূর্বে
 কহিয়াছি ক জিহ্বিত স্থান ছস্থানে আবর্তিত হইতে ছয় ঘণ্টা
 পরিপূর্ণ হয় না, এবং জ জিহ্বিত স্থান জ স্থানে ঘুরিয়া আসিতে
 ছয় ঘণ্টার অধিক হইয়া থাকে; অতএব যখন ছয় ঘণ্টার
 স্থান সময়ে রাত্রিমানের অর্ধ ও ছয় ঘণ্টার অধিক সময়ে দিন
 মানের অর্দ্ধাংশ হইতেছে, তখন সূত্রাং সম্পূর্ণ রাত্রিমান
 ঐ ঘণ্টার স্থান ও সম্পূর্ণ দিনমান বার ঘণ্টার অধিক আপন
 হইতেই হইবেক।

দিবরাত্রি মানের ত্রাসবৃদ্ধি বেকপে হইয় থাকে, তাহ

বোধ করি, এক্ষণে তোমরা সকলেই সৰ্ব্বতোভাবে বুঝিতে পারিয়াছ। কিন্তু এইহলে আরও কিছু জ্ঞাপন করা আবশ্যিক। পূর্বোক্ত প্রকারে যখন পৃথিবীর উত্তর খণ্ডে দিনমানের বৃদ্ধি হইয়া রাত্রিমানের হ্রাস হয়, সেই সময়ে পৃথিবীর দক্ষিণ খণ্ডে দিনমানের হ্রাস হইয়া রাত্রিমানের বৃদ্ধি হইয়া থাকে এবং তদনুসারে রাশিচক্রের সহিত দক্ষিণ ক্রান্তি রেখার সন্ধিহানের সমসূত্রে পৌষ মাসের দশম দিবসে যখন সূর্য্যের সংস্থিতি হয়, সেই সময়ে পৃথিবীর উত্তরখণ্ডে দিনমানের ও দক্ষিণ খণ্ডে রাত্রিমানের হ্রাস হইয়া থাকে। ফলতঃ, এই চিত্রকে, অবস্থান্তর করিয়া দেখিলে, অর্থাৎ বিপরীত ভাণ্ডে স্থানান্তর করিয়া অবলোকন করিলে, এবং পৃথিবীর দক্ষিণাংশে সূর্য্যাতপ যে ভাবে প্রকিণ্ড হইয়াছে তাহা মনঃসংযোগ করিয়া দেখিলেই জানিতে পারিবে যে পৃথিবীর উত্তরখণ্ডে দিনমানের বৃদ্ধি হইলে দক্ষিণ খণ্ডে দিনমানের হ্রাস এবং দক্ষিণ খণ্ডে দিনমানের বৃদ্ধি হইলে উত্তর খণ্ডে দিনমানের হ্রাস আপনা হইতেই হইয়া থাকে।

দ্বাদশ অধ্যায় ।

গ্রহণ ।

বোধ করি তোমরা অনেক বার গ্রহণ দেখিয়াছ : এবং গ্রহণ দেখিতে দেখিতে কেই না কেই কখন মনে মনে একপা ছিড়াসাও করিয়া থাকিবে, যে দুৰ্জ্জনতা করিয়া অচণ্ড সূর্য্যের জ্বল ও কিরণ কে সংকরন করিল? এবং কেই বা মনোহরদর্শন পূর্ণগামী চন্দ্রমাকে মনীলিঙ্গ করিয়া ইহার অপূর্ণ শোভা ঘোপ করিয়া দিল? বোধ করি, আমরািগের প্রাচীন পণ্ডিতগণের মনে এই প্রকার ভাবের উদয় হওয়াতেই, তাঁহারা বর্ণনা করিয়াছেন, যে চন্দ্র ও সূর্য্য রাহু নামক অসুর কর্তৃক আক্রান্ত হইলে গ্রহণ হইয়া থাকে । কিন্তু জ্যোতিঃ শাস্ত্রে ঐ কথা প্রামাণিক বলিয়া পরিগৃহীত হয় নাই । অতএব যে কারণে গ্রহণের সঞ্চার হইয়া থাকে তাহার বৃত্তান্ত কিঞ্চিৎ বলিতেছি শ্রবণ কর ।

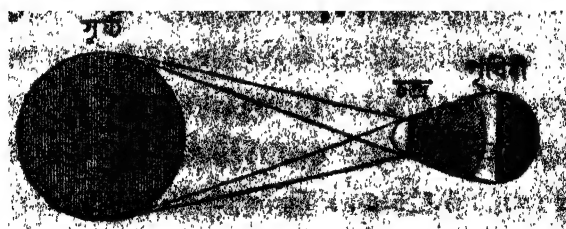
পঞ্চম অধ্যায়ে কহিয়াছি যে সূর্য্যমণ্ডল গ্রহগণের কক্ষ দ্বারা পরিবেষ্টিত হইয়া স্বকীয় জ্যোতিঃ বিস্তার পূৰ্ব্বক সেই সকল গ্রহ ওলীকে আলোকময় করিতেছে, এবং তৃতীয় অধ্যায়ে বলিয়াছি জ্যোতির্বিদেরা ভূমণ্ডল ও চন্দ্রমণ্ডলকে গ্রহ বলিয়া নির্দেশ করিয়া থাকেন । স্বতঃ, সূর্য্যাতপ দ্বারা যেমন আমরািগের এই পৃথিবী আলোকময় হইয়া থাকে, তদ্রূপ শুদ্ধ চন্দ্রপ্রভৃতি গ্রহ উপগ্রহগণও সূর্য্যাকিরণে ভাসমান হইয়া প্রকাশ পায় । যদি জগদীশ্বরের সৃষ্টির মধ্যে ঐ অসুত

যেখানেই পদার্থ না থাকিত, তাহা হইলে এই পৃথিবী, এই চন্দ্র ও এই গ্রহমণ্ডলী নিরবস্থায় অবস্থান করিতে পারিত। কিন্তু এই গ্রহমণ্ডলীতেই ভৌমজা জীবসমূহের পদার্থ বলিয়া তখনই উৎপত্তি করিতে লাগিল।

যখন কোন গ্রহ আকাশপথে ভ্রমণ করিতে করিতে সূর্যের নিকটে আসিয়া সূর্যমুর্জিতক অবস্থায় পড়ে সেই সময়ে গ্রহণ হইয়া থাকে, কিন্তু এই প্রকারে মৎস্যরের মতো যত বার গ্রহণ হয়, সে সকল গ্রহণকে সাধারণ জনগণে বিশেষ পরিগ্রহ করিতে পারেন না। পৃথিবী অথবা চন্দ্রমণ্ডল দ্বারা সূর্যমণ্ডল আচ্ছাদিত হইলে যে যে গ্রহণের উৎপত্তি হয় কেবল সেই সকল গ্রহণে উপভোগ হইয়া থাকে। যখন চন্দ্রমণ্ডল সূর্যমণ্ডলকে আচ্ছাদিত করে, সেই সময়ে পৃথিবীতে সূর্যগ্রহণ হয়, এবং যখন পৃথিবী দ্বারা সূর্যমণ্ডল আচ্ছাদিত হয়, সেই সময়ে পৃথিবীতে চন্দ্রগ্রহণ হয়। কিন্তু এই প্রকারে ভৌমজা যখন যে গ্রহণ দেখিতে পায়, তখন এমন বিবেচনা করিবে না যে এই গ্রহণ কেবল পৃথিবীতেই হইয়াছে, কারণ গ্রহণ হইবামাত্রই সেই সময়ে দুই গ্রহমণ্ডলে তাহার সফল হইয়া থাকে। এই অল্পত ঘটনা যেকণে উৎপন্ন হয় তা বলিতেছি, গ্রহণ কর।

কোন সময়ে কিঞ্চপ ঘটনা হইলে পৃথিবীতে আশ্রয়। সূর্য-গ্রহণ দেখিতে পাই, প্রথমতঃ তাহারই নির্দেশ করা যাইতেছে। ভৌমজা সকলেই অবগত আছেন যে জন্মাবসার দিবসেই সূর্যগ্রহণ হইয়া থাকে। কিন্তু অন্য কোন তিথিতে সূর্যগ্রহণ না হইবার কারণ কি তাহা বোধ করি ভৌমজা কব

নই চিত্তা করিয়া দেখ নাই যে বাস্তবিক, আমাদের ব্যাতিরেকে সূর্যগ্রহণ হইতে পারে না। ইহার কারণ এই যে আমাদের সময়ের চক্রমণ, ভূমণ ও সূর্যমণ্ডলের মধ্যে আইসে। চক্রমণের স্বাভাবিক অক্ষকূল পদার্থ, এই নিমিত্ত চক্রের যে পৃষ্ঠ সূর্যের অতিমুখে থাকে উহা সূর্য্য কিরণ পড়িয়া উজ্জ্বল হয়, আর যে পৃষ্ঠ পৃথিবীর অতিমুখের দিকে উহাতে সূর্য্যকিরণ পতিত না হওয়াতে অক্ষকূল থাকে একমাত্র উহা পৃথিবী দিকে দেখিতে পাওয়া যায় না। সুতরাং আমাদের সময়ের চক্রমণ ও ভূমণের মধ্যে নিরাসিতকণে পুনঃ পুনঃ আগমন করিতে করিতে, যখন তারাদিগের উত্তরের সম-প্রাপ্যে আসিয়া উপস্থিত হয়, তখন চক্রের, কোতিবিহীন অবস্থায় সূর্য্যমণ্ডলকে আচ্ছাদন করে; সূর্য্যকিরণের কোতিঃ এককণে অন্তর্গত হইয়া পৃথিবীতে সূর্য্যগ্রহণ হইতে পার না, এই নিমিত্ত তখন পৃথিবীতে সূর্য্যগ্রহণ হইয়া থাকে। সূর্য্য গ্রহণের সময় পৃথিবী, চক্র ও সূর্য্য পরস্পরকে, স্থানে অবস্থিতি করে। যে কণে চক্রমণ ও ভূমণের প্রায় আচ্ছাদন করে তাহা দেখবার জন্য ১০ সপ্তাহের মধ্যে, একবার কল, গেল, তদ্বারা সূর্য্যগ্রহণের কারণ আমরা সেই যোগ্য হইবেক।



এই প্রকারে যখন পৃথিবীতে সূর্যগ্রহণ হয়, সেই সময়ে চন্দ্রলোকে পৃথিবীর গ্রহণ হইয়া থাকে। কেন না সূর্য্য-কিরণ দ্বারা যেমন চন্দ্রমণ্ডল দীপ্তিমান হইয় প্রকাশ পায়, তদ্রূপ পৃথিবীও সূর্য্যাতপে আলোকময় হইয়া থাকে। অতএব যখন চন্দ্রমণ্ডল পৃথিবী ও সূর্য্যের মধ্যস্থলে পূর্ব্বোক্তমতে সমাবেশ করে, তখন চন্দ্রমণ্ডলের দ্বারা সূর্য্যাতপ অপবারিত হওয়াতে ভূমণ্ডল অন্ধকারময় হইয়া চন্দ্রলোক হইতে অদৃশ্য হইয়া থাকে। সুতরাং সেই সময়ে পৃথিবীর গ্রহণ হওয়া বলিতে হইবেক। কিন্তু পৃথিবীর অর্দ্ধাংশের সমুদায় অর্দ্ধাংশের দ্বারা আচ্ছাদিত হয় না। যখন সূর্য্য পৃথিবী হইতে অধিক দূরে অবস্থিত করে, এবং চন্দ্রমণ্ডল অতি নিকটে থাকে, সেই সময়ে সূর্য্যগ্রহণ হইবে পৃথিবীর পরি-সরে ১০ ক্রোশ পর্য্যন্ত সম্পূর্ণ রূপে অন্ধকার। আর; কিন্তু চতুঃপাশে ২৩৫০ ক্রোশ পর্য্যন্ত চন্দ্রমণ্ডলের বড় ছায়া বিস্তার হইয়া থাকে। চন্দ্রের পূর্ব ছায়া ও বড় ছায়া যে ভাবে প্রকিষ্ট হয়, তাহা ১০ সংখ্যক চিত্রে পৃথক পৃথক প্রদর্শিত হইয়াছে। চন্দ্রমণ্ডলের দ্বারা যখন পৃথিবীর অর্দ্ধাংশের সমুদায় ভাগ আচ্ছাদিত হয় না, এই জন্য পৃথিবীর সকল দেশে গ্রহণ দেখিতে পাওয়া যায় না। এবং এই নিমিত্ত কোন দেশে সর্বগ্রহণ ও কোন দেশে অর্দ্ধগ্রহণ দৃষ্ট হইয়া থাকে। আর চন্দ্র পশ্চিম হইতে পূর্ব দিকে নিরন্তর গমন করিতেছে এবং প্রত্যাহিক গতি দ্বারা পৃথিবী সমস্তরূপে চন্দ্রের দ্বারা ঘূর্ণমান হইততবে এই নিমিত্ত পৃথিবীক যে যে অংশে গ্রহণ দেখিতে পাওয়া যায় সেই সেই অংশে গ্রহণের গ্রহণ আরম্ভ

ও বিমুক্ত হয় না; এবং স্বর্ষ্যগ্রহণ হইলে পৃথিবীর অর্ধাংশের সমুদায় ভাগে আন্ধার না হওয়ারও যে অংশ সূর্য্যাতপে দীপ্তিমান থাকে, সেই অংশের সূর্য্যাতপের প্রতিভা চন্দ্রমণ্ডলে পরাবর্তিত হয়। এ প্রযুক্ত চন্দ্রমণ্ডল সূর্য্যমণ্ডলের বত দূর পর্য্যন্ত আবরণ করে, সেই অংশে পাণ্ডুবর্ণের ন্যায় ঈষৎ আভা দেখিতে পাওয়া যায়।

পৃথিবীর মধ্য ভাগের সমস্ত চন্দ্রমণ্ডলের ও সূর্য্যমণ্ডলের মধ্যভাগ সমসুত্রভাবে অবস্থিত হইলে সামান্যতঃ সূর্য্যের সর্বগ্রাম হইয়া থাকিত; কিন্তু কখন কখন দেখা গিয়াছে সূর্য্যমণ্ডলের কেবল মধ্যভাগ আবৃত হইয়া তাহার চতুঃপার্শ্বে বলয়াকৃতির ন্যায় দীপ্তিমান কিরণ একাংশ হইয়া থাকে। বস্তুতঃ, পরস্পরের মধ্যভাগ সমসুত্রভাবে অবস্থিত না হইলে কখনই একপাশে বস্তু হইতে পারে না, কেননা চন্দ্রের মধ্যভাগ যদি সন হইতে না থাকিত, তবে সূর্য্যের ঐ বলয়াকৃতি কিরণের এরূপ স্থূল ও একাংশ সূর্য্যদৃষ্ট হইত; এবং ঐ রূপ পৃথিবী অথবা সূর্য্যের কিঞ্চিৎ অগ্র পশ্চাৎ অবস্থিত হইলে চতুঃপার্শ্বে সূর্য্যকিরণের ঐ রূপ তারতম্য দেখা যাইত। এবং যখন পরস্পর সমসুত্রভাবে অবস্থিত হওয়াতেই ঐ বলয়াকৃতি কিরণ সূর্য্যের চতুঃপার্শ্বে দেখিতে পাওয়া যায়, তখন সামান্যতঃ এই বিবেচনা হইয়া থাকে, যে চন্দ্রমণ্ডলের ক্ষুদ্র অবয়ব সূর্য্যের নিম্নতম মণ্ডলের সমগ্রভাগ আচ্ছন্ন করিতে পারে না, এই নিমিত্ত সূর্য্যের চতুঃপার্শ্বে বলয়াকৃতি কিরণ দেখিতে পাওয়া যায়। এক্ষণে এক আপত্তি হইতে পারে যে সূর্য্যগ্রহণ কি প্রকারে তাহা সর্বগ্রাম

হইয়া থাকে ? বোধ করি, এই আপত্তি জোমাদিগেরও মনে উপস্থিত হইতে পারে, অতএব ইহার সমাধা করা কর্তব্য। চক্ষুশ্রবণবলীকৃত কক্ষমধ্যে ভ্রমণ করিতে করিতে যে সময়ে পৃথিবী হইতে অতিশয় দূরগামী হয়, সেই সময়ে যদি সূর্যমণ্ডল পৃথিবীর অতি সন্নিবিষ্ট থাকে, তাহা হইলে চক্ষুর দ্বারা অতিশয় দূরতা প্রযুক্ত অবিস্তীর্ণরূপে অবনীক্ষেত্রে লক্ষ্য-
 যিত হয়, এবং সূর্যের নৈকট্য প্রযুক্ত ঐ স্বল্প পরিমাণ দ্বারা সূর্যমণ্ডলের সমুদায় ভাগ লক্ষ্যমান হইত না। এই কারণে সূর্যমণ্ডলের চতুঃপাশ্ব পৃথিবী হইতে দেখিতে পাওয়া যায়। ইহার দৃষ্টান্ত স্বরূপ বলিতেছি, যে জোমাদিগের করতলের পরিধির অতিশয় ক্ষুদ্র এবং লক্ষ্য যবে অট্টালিকা দেখিতে তাহা অতিশয় দূরঃ, কিন্তু যদি তামরা এই দণ্ডে আপন আপন করতল আপন আপন চক্ষুর সন্নিধানে লইয়া যাও, তাহা হইলে জোমাদিগের এই ক্ষুদ্র করতল দ্বারা ঐ দূরঃ অট্টালিকা সমুদায় লক্ষ্যমান হইত। অর্থাৎ ঐ অট্টালিকা জোমাদিগের দৃষ্টিগোচর হইবেক না। কিন্তু যদি জোমরা ঐ অট্টালিকার নিকটবর্তী হইয়া ও পুন আপন করতল আপন আপন ভ্রমণভিত্তিতে লইয়া বিঃ ৩৫ অবস্থায় থাকে, তাহা হইলে ঐ অট্টালিকার প্রায় সমস্ত অংশই জোমরা সমুদায় লক্ষ্যমান হইবে, এবং জোমাদিগের করতল প্রদারণ দ্বারা ঐ অট্টালিকার সমুদায় অংশই আচ্ছাদিত হইবেক না। ইহা দ্বারা এই প্রতিপন্ন হইতেছে, সূর্য হইতে পৃথিবী যে সময়ে অতিশয় দূরে সমন করে, এবং সেই সময়ে যদি চক্ষুশ্রবণ পৃথিবীর সন্নিধানে থাকে, আর

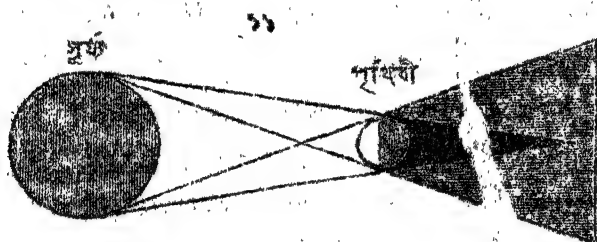
চন্দ্র সূর্য্য ও পৃথিবীর সমসূত্র পাতি ঘটিল। সেইকালে সূর্য্যগ্রহণ হয়, তাহা হইলে সেই গ্রহণে সর্কগ্রাস হইয়া থাকে। পরন্তু যখন পৃথিবী সূর্য্যের সম্মুখানে থাকে, চন্দ্রমণ্ডল সেই সময়ে যদি পৃথিবী হইতে দূরগামী হয়, আর চন্দ্র সূর্য্য ও পৃথিবীর সমসূত্রপাত ঘটিল। সেই কালে সূর্য্যগ্রহণ হয়, তাহা হইলে সূর্য্যের ঠিক মধ্যস্থলে গ্রহণের সঞ্চার হইয়া মণ্ডলের চতুঃপাশ্বে প্রদীপ্ত বলয়াকৃতির ন্যায় দৃষ্ট হইয়া থাকে, হুতরাং তখন কোন প্রকারেই সর্কগ্রাস হইতে পারে না। এই কারণে বশতঃ আমরা কোন সময়ে সূর্য্যের সর্কগ্রাস ও কোন সময়ে অর্কগ্রাস এবং কখন বা চন্দ্রমণ্ডলের পাশ্বে ভাগ মাত্র সূর্য্যাস্তিমুখে স বস্থিত হওয়াতে সূর্য্যমণ্ডলের কেবল একাংশে গ্রহণ অবলোকন করিয়া থাকি।

সূর্য্যগ্রহণের বিষয়ে পুরোক্তমতে যে সকল বৃত্তান্ত কহিলাম, বোধ কর, তাহা তোমাদিগের স্বকল্পম হইয়াছে; এক্ষণে চন্দ্রগ্রহণের বিষয়ে কিঞ্চিৎ প্রবণ কর।

তোমরা কনেই অবগত আছ যে পূর্ণিমা ভিন্ন অন্য কোন তিথিতে চন্দ্র গ্রহণ হয় না। অতএব এই বিবেচনা করা আবশ্যক যে পূর্ণিমা তিথিতে চন্দ্র ও সূর্য্য পৃথিবীর কোন দিকে অবস্থিত হইবে। তোমরা সকলেই পূর্ণিমার চন্দ্র উদয় হইতে দেখিয়াছ এবং ঐ চন্দ্রোদয়ের সময়ে কিঞ্চিৎ অগ্র পশ্চাৎ সূর্য্যমণ্ডলকেও অন্তর্গত হইতে অবলোকন করিয়াছ; হুতরাং ইহাতে এই মাত্র জানা যাইতেছে যে পূর্ণিমার সময়ে যখন সূর্য্য পশ্চিম দিকে অন্তর্গত হয়, তৎকালে চন্দ্র পূর্ব দিকে উদয় হইয়া থাকে, অতএব ইহা আপনা হইতেই প্রত্যক্ষ

হইতেছে, যে পূর্ণিমার দিবসে চন্দ্র ও সূর্য্যের মধ্যে পৃথিবীর সমাংশ হইয়া থাকে।

যদিও প্রতি পূর্ণিমাতেই চন্দ্র ও সূর্য্যের মধ্যে পৃথিবীর সমাবেশ হয়, কিন্তু সকল সময়ে পৃথিবীর সহিত চন্দ্র ও সূর্য্যের সমতুল্য পাতে মিলন হয় না। যদি তাহা হইত, তবে প্রতি পূর্ণিমাতেই চন্দ্র গ্রহণ হইত। অতএব যে পূর্ণিমাতে চন্দ্র ও সূর্য্যের সমতুল্যে পৃথিবী অবস্থিত হয়, কেবল সেই সময়েই চন্দ্রগ্রহণ হইয়া থাকে। চন্দ্রমার গ্রহণ হইলে চন্দ্র, সূর্য্য ও পৃথিবী পরস্পর যে ভাবে থাকে তাহা ১১ সংখ্যক চিত্রে অবলোকন কর।



দেখ এই চিত্রস্থিত চন্দ্রমণ্ডল তিমিরাক্ষর আছে, কেন না, পৃথিবী মধ্যস্থলে আসিয়া সূর্য্যকিরণ অরূপ পূর্ণক স্বকীর ছায়া দ্বারা চন্দ্রমণ্ডলকে আবৃত করিয়া থাকে। এই প্রকারে যখন চন্দ্রমণ্ডল ভূমণ্ডলের ছায়ার মধ্য দিয়া সম্পূর্ণভাবে গমন করে, সেই সময়ে চন্দ্রের সর্কগ্রাস হয়, কিন্তু যখন ঐ ছায়ার পার্শ্বভাগে চন্দ্রমণ্ডল সঞ্চারিত হয় তখন চন্দ্রের আংশিক গ্রহণ হইয়া থাকে। সর্কগ্রাস হইলে চন্দ্রমণ্ডলের যে অংশ পৃথিবীর অধোভাগে থাকে, সেই অংশের

সকল স্থানেই গ্রহণ দেখিতে পাওয়া যায়। সূর্য্যমণ্ডলের সমস্ত পৃথিবীর আয়তন অতিশয় ক্ষুদ্র, এই নিমিত্ত পৃথিবীর পূর্ণ ছায়া খণ্ড হ্রতির ন্যায় নিম্নে বিস্তার হইয়া থাকে; কিন্তু ঐ খণ্ডাকৃতি ছায়ার উত্তর পাশে খণ্ড ছায়া বহুদূর পর্য্যন্ত বিস্তীর্ণ হয়। ভূমণ্ডলের এই পূর্ণ ছায়ার আয়তন চন্দ্রমণ্ডলের আয়তন অপেক্ষাও বিস্তৃত, এই নিমিত্ত ঐ ছায়া চন্দ্রমণ্ডলকে সম্পূর্ণরূপে আচ্ছন্ন করিয়া, উদ্ভূত ছায়া বখন কখন চন্দ্রের উত্তর পাশে কিয়দূর পর্য্যন্ত শূন্যমার্গে প্রসারিত হইয়া থাকে। পৃথিবীর যে অংশের উর্দ্ধদেশে চন্দ্রের অবস্থিতি হয়, সেই অংশের সকল স্থান হইতেই চন্দ্রগ্রহণ দৃষ্ট হইয়া থাকে কিন্তু সকল স্থানে এক সময়ে গ্রহণের সঞ্চার ও বিনুতি হয়। চন্দ্রমা পশ্চিম হইতে পূর্বদিকে ভ্রমণ করে, এই নিমিত্ত প্রথমতঃ চন্দ্রমণ্ডলের পূর্বাংশে গ্রহণের সঞ্চার হয়। গ্রহণের সময়ে ভূমণ্ডল অন্ধকারে পরিপূর্ণ হইলে পৃথিবীর অধোভাগ হইতে সূর্য্যকিরণ প্রবাহন বায়ুতে উৎক্ষিপ্ত হয়। তাহার প্রতিভা চন্দ্রমণ্ডলে প্রক্ষিপ্ত হয়, এই কারণে চন্দ্র মণ্ডলের যে অংশে গ্রহণের সঞ্চার হইয়া থাকে সেই অংশে তাত্রবর্ণের ন্যায় লবণ আভা দেখিতে পাওয়া যায়। ঐ ণের সঞ্চার হইবার পূর্বে চন্দ্রমণ্ডল প্রথমতঃ খণ্ড ছায়াতে প্রবেশ করে, এই নিমিত্ত তৎকালে চন্দ্রের জ্যোতিঃ লবণ বিবর্ণ হইয়া থাকে।

২. ঐকমতে যখন অবনীমণ্ডলের লোকেরা চন্দ্রগ্রহণ দেখিয়া থাকে, সেই সময়ে চন্দ্রলোকের সূর্য্যগ্রহণের উৎপত্তি হয়; কেননা যেখানে চন্দ্রমণ্ডল স্বভাবতঃ সূর্য্যকিরণে দীপ্ত

মান হইয়া থাকে, তখন সেই দীপ্ত পৃথিবীর সারা অবরোধ হইলে সূর্য্যমণ্ডল আপনা হইতেই অন্তর্হিত হয়; ততরাং সে সময়ে চন্দ্রমণ্ডলে সূর্য্যের প্রকাশ হয় ন। এই নিমিত্ত তখন চন্দ্রমণ্ডলকে সূর্য্য গ্রহণ হইয়া থাকে।

চন্দ্র সূর্য্যের গ্রহণ-বিষয়ে যে যে কথা কহিলাম, বোধ করি তাহা তোমাদিগের সম্যকরূপে হৃদোধ হইয়াছে; এবং পৃথিবী ও চন্দ্রমণ্ডল যে অচল পদার্থ নহে, তাহাও তোমরা অবগত হইরাছ; অতএব এক্ষণে ইহাও জ্ঞাত হওয়া আবশ্যক, যখন পৃথিবী ও চন্দ্র স্ব স্ব গতি অনুসারে সন্ধিস্থান হইতে ক্রমে ক্রমে বিগত হইয়া যায়, তখন চন্দ্র সূর্য্য পুনরায় তিমিরাবরণ হইতে নির্মুক্ত হইয়া পূর্ব্বমত দীপ্তমান হইয়া থাকে।

১. বইয়া থাকে, এবং

৭ ইয়াতে তদ্বারা হইতে

৮. গোলাকার বস্তু।

২৩ চিত্র সকল প্রথমতঃ মণ্ডলের পূর্বাংশে
শিম ভাগে অপসরণ পূর্বক ক্রমশঃ চতুর্ভুজ
নিরায় সেই পূর্বাংশে আবিভূত হইতে ২৪
। মিনিট হইয়া থাকে; এই সময়ের মধ্যে
কবার আবর্তন হওয়া সামান্যতঃ বোধ হয়,
কিন্তু সূর্যের পান্থপরিবর্তন হয় সেই দিকে
। পূর্বক সূর্যকে প্রদক্ষিণ করে, সূর্যকাল
জানি যাইতেছে যে সূর্যমণ্ডলের সম্পূর্ণ আবর্তন
কাল পরে ঐ সকল চিত্র সূর্যের পূর্বাংশে
ওয়া যায়। অতএব যে সময়ের মধ্যে সূর্যমণ্ড-
ল আবর্তিত হইয়া থাকে, ঐ সময় গণনার দ্বারা ২৪
। ৪৮ মিনিট নিশ্চয় করা হইয়াছে।

১০ স্বকীয় কক্ষে ভ্রমণ করিতে করিতে শীতকালে
অতি দক্ষিণে গমন করে, এবং গ্রীষ্মকালে সূর্য
দুরগামী হয়, এই নিমিত্ত গ্রীষ্মকাল অপেক্ষা শীত-
কালে সূর্যমণ্ডলকে কিঞ্চিৎ বড় বোধ হইয়া থাকে।

তারিখ ১৮৮২-১৯০০।

এই এই অঙ্কে সঙ্কট,
শকৈ মধ্যবৃত্তা বলে তাহার

বুধগ্রহ।

যদিও বুধগ্রহ সকল গ্রহ অপেক্ষা সূ-
বর্তী, তথাপি সূর্যের প্রায় ১৮৫০০০০০।
অন্তরে থাকিয়া সূর্যমণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করি
গ্রহকে সর্বদা সূর্যের অতি নিকটে ভ্রমণ করি
এবং কখন কখন এই গ্রহ সূর্যের জ্যোতিতে
হায়, এই নিমিত্ত জ্যোতির্বিদেরা সম্পূর্ণরূপে
লোচনা করিতে পারেন নাই। সকল গ্রহ ও
জ্যোতিঃ অধিক শুভ্র; ইহার ব্যাস পারস্পর
ক্রোশ, এবং ৮৭ দিন ২৩ ঘণ্টা ১৪ মিনিট
সময়ে এই গ্রহ সূর্যমণ্ডলকে একবার প্রদক্ষি
অতঃপর তথায় শীত ও গ্রীষ্ম ঋতু প্রত্যেকে ৪৪ দিন
কাল থাকে না। এই গ্রহের মণ্ডলে অপেক্ষাকৃত চলে
মলিন চিরু দৃষ্ট হয় নাই, এনিমিত্ত ইহার প্রাত্যহিক
কাল অবধারিত হইতে পারে নাই।

যদি

বিবেচনা

ইবে যে

উদয় হয়,

মাংশে

পশ্চিমাংশ

পূর্ণিমার

কৃষ্ণপক্ষ

দিন

কলেবর

বায়

কৃষ্ণপক্ষের চন্দ্রকে

অবলোকন কর, তাহা হইলে দেখিতে পা

যার পর যখন শুক্ল দ্বিতীয়ার চন্দ্র পশ্চিমদিকে

চন্দ্রের দীপ্তিমান রেখা চন্দ্রমণ্ডলের পশ্চি

হইয়া থাকে। তদনন্তর প্রতিদিন চন্দ্রের

এক এক কলা বৃদ্ধি প্রাপ্ত হইয়া অবশেষে

পূর্ণচন্দ্র হইয়া প্রকাশ হয়। তৎপরে যখন

হয়, তখন চন্দ্রমণ্ডলের পশ্চিমাংশে প্রতি

কলা হ্রাস হইতে থাকে; পূর্ণচন্দ্র এইরূপে নীন

অসামান্য সময়ে এক বারে অন্তর্হিত হইয়া

এক

বিবেচনা করা কর্তব্য। চন্দ্রমণ্ডলের পশ্চিমভাগ

কৃষ্ণপক্ষে বৃদ্ধি প্রাপ্ত ও কৃষ্ণপক্ষে কয় প্রাপ্ত হওয়ার কারণ

কি? আমরা সকলেই অবগত আছি যে কৃষ্ণপক্ষের

প্রতিপদ হইতে দিন দিন তিথির বত বৃদ্ধি হইতে থাকে

চন্দ্র তা হইতে ততই দূরগামী হইয়া কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ পূর্ব

দিকে গমন করত। এইরূপে চন্দ্রমণ্ডল বত পূর্বদিকে

প্রবর্তিত হয়, ততই উহার দীপ্তিমান অংশ পৃথিবীর সম্মুখ

যেমন অবস্থায় থাকে,

অনাবসার সময়ে সূর্যাস্ত

থাকে, এইনিমিত্ত আমরা তখন

পাই না। অনন্তর যদি তুমি আপন দাঁক

স্থাপন করিয়া ঐ ব্যক্তির প্রতি দৃষ্টিপাত কর

কেবল বাম দিকের গগুস্থল মাত্র দেখিতে

গগুস্থল দীপশিখার পশ্চাতে থাকিতে দো

ঐ প্রদীপের সম্বন্ধে ঐ ব্যক্তিকে এক্ষণে, ভাবে থাকিতে

বিবেচনা করিতেছ, প্রায় সেই ভাবে শুক্রাষ্টমীতে সূর্যাস্তকালে

চন্দ্রমণ্ডলের সংস্থান হইয়া থাকে, কেননা ঐ ব্যক্তিকে যেমন

তুমি আপন সম্মুখে দণ্ডায়মান থাকিতে থা

শুক্রাষ্টমীর সূর্যাস্তকালে চন্দ্রমণ্ডলকে আপন

মস্তকোপরি থাকিতে দেখিতে পাইবে; আর

যেমন এক্ষণে তোমার দক্ষিণ পাশে আর ঐ ব্যক্তির বাম

পাশে দৃষ্ট হইবেক সেই কপে তখন সূর্য্য তো

দিকে শু চন্দ্রমণ্ডলের বামদিকে থাকিয়া পশ্চিমে স্তম্ভগত

হইবেক। এই কারণে শুক্রাষ্টমীর সময়ে চন্দ্রমণ্ডলের সজ্জাংশ

মাত্র পশ্চিম ভাগে দীপ্তিমান হইতে দেখা যায়, এবং

দ্বিতীয় অংশ পূর্বভাগে অর্ধাং সূর্য্যের বিপরীত ভাগে

থাকিতে দেখিতে পাওয়া যায় না। এই কপে চন্দ্র পূর্ণিমা

† বলিতেছি,

রাখিয়া তো

র আনোক

ঐ ব্যক্তিকে

কে সেইকপ

স্থিতি হইয়া

ই দেখিতে

দীপশিখা

বে তাহার

ব, দক্ষিণের

ত পাইবে না।

ভাবে থাকিতে

তে সূর্য্যাস্তকালে

ব্যক্তিকে যেমন

থলে, তদ্রূপ

মুখে অর্ধাং

দীপশিখা

ব্যক্তির বাম

দক্ষিণ

স্তম্ভগত

সজ্জাংশ

দেখা যায়, এবং

বিপরীত ভাগে

চন্দ্র পূর্ণিমা

এই উভয়ের

করেন। অত

কেতু ব্যক্তি:

পাঁচটি গ্রহমা

যে সকল গ্র

আর গ্রহমা

না। ইদান

সহায়তা

সকল গ্রহ একত করিয়াছেন। সুতরাং ইমুবাণীয় পণ্ডিত
নির্দিষ্ট নাম দা এই উহাদিগের বৃত্তান্ত বর্ণন করা যাইবেক।

মনে কর। রূপ এই বিস্তৃত নভোমণ্ডলের নব্যগ্রহ
এহ ও উপগ্রহ গের নিরন্তর অ্যায় নিয়ত বিরাটমান
উষ্ণতা রহিয়াছে এবং স্বকীয় আকর্ষণবলে গ্রহ ও উপগ্রহ-
দ্বন্দ্বকে ধারণ করিয়া তাহাদিগকে জ্যোতিঃ ও উষ্ণতা বিত-
রণ করিতেছে। সুতরাং উহারা সূর্যকে পরিভ্রমণ করিয়া
দিগন্তেরে ঘূর্ণ করে না। এই জ্যোতির্ময় পদার্থের আকর্ষণাধীন
হইয়া তাহ চতুঃপাশ্বে জনবরত পরিভ্রমণ করিতেছে।
এই সকল হের মধ্যে, প্রথমতঃ যে গ্রহ সূর্যের সমীপবর্তী,
তৎপরে প পরে যে সকল গ্রহ দূরবর্তী হইয়া ভ্রমণ করিতেছে,
তাহাদিগের মধ্যে প্রধান আটটির নাম পর্যায়ক্রমে উল্লিখিত
হইতেছে। প্রথম বুধ, দ্বিতীয় শুক্র, তৃতীয় পৃথিবী, চতুর্থ
মঙ্গল। ঐমবৃহস্পতি, ষষ্ঠ শনি, সপ্তম হর্শেল, অষ্টম নেপচুন।
সেইমত সূর্যের চতুঃপাশ্বে এই সকল গ্রহ নিয়মিত কপে ভ্রমণ
করিয়া থাকে, সেই কপ কোন কোন গ্রহের চতুঃপাশ্বে উপগ্রহ

স্ব বলি যায় ।

ঘর সন্নিহিত

অমণ করিয়া

৫.

১৩ সংখ্যক চিত্র

স্তম্ভ প্রকাশ

করা গেল তাহা মনঃমগ্ধে,

স্তম্ভের অনন্ত

শক্তির কিয়দংশ তোমাদিগে,

বসে । দেখে

এই বিস্তৃত নভোমণ্ডলের মধ্যে এই তেজ

স্বাক্ষর গ্রহ

সকলের দ্বারা পরিবৃত্ত হইয়া কিনা বিরাজম

বহিরা রাহ

যাচ্ছে । যদি কোন ব্যক্তি অন্তরীক্ষ হইতে এই জ্যোতিষ্ক

নিরীক্ষণ করে, তাহা হইলে তারকাগণের মধ্যে যেমন নর

চন্দ্রের শোভা দেখিতে পাওয়া যায়, সেইকণ গ্রহগণের

মধ্যে সূর্য্যমণ্ডল দেদীপ্যমান দৃষ্ট হইবেক । এই জ্যোতিষ্ক

কেন্দ্রের স্তম্ভ স্বকণ সূর্য্য, অতএব, এই স্থলে সূ । বিবরে আরও

কিছু ব্যক্ত করা আবশ্যক ।

সূর্য্য ।

সূর্য্যমণ্ডল নিরীক্ষণ করিলে সামান্যতঃ উহা অবয়ব চক্রে

বৎ দৃষ্ট হইয়া থাকে, কিন্তু চক্রাকৃতির বাবা সূর্য্যমণ্ডলে

গোলত্ব প্রমাণ হইতে পারে না । একজন জ্যোতির্বিদ্যে যা যে

যুক্তি দ্বারা গোলত্ব সপ্রমাণ করিয়াছেন তাহা কহিতেছি ।

পঞ্চম অধ্যায়ে উক্ত হইয়াছে যে সূর্য্যমণ্ডলের মধ্যে মধ্যে

অনেক মলিন চিহ্ন আছে, কিন্তু ঐ সকল চিহ্ন এক স্থলে

স্থায়ী হইয়া থাকে না; দূরবীক্ষণ দ্বারা কোন সময়ে যে কোন

রাছে তৎপ্রা
পারিবে কি।
বৃদ্ধি প্রাপ্ত হ
ককে বিকল।

দেখ, চন্
সম্প্রসারণ হ
হইয়া থাকে
প্রকাশ হ

তোমাদিগের মনে ইহাও প্রতীত হইবেক যে চন্দ্রবর্ত্তি
বর্ত্তুলের ন্যায় গোলাকার পদার্থ, নতুবা দ্বিতীয়ার চন্দ্রতের
কখনই বক্রাকৃতি দৃষ্ট হইত না।

১৩ আবার প্রত্যক্ষবৎ

ই কেবল চন্দ্রের প্রকাশ

১ স্বর্য্যোভিমুখে নিতাই চন্দ্রের

আর শুক্ল দ্বিতীয়ার চন্দ্র নিম্নোক্ত করিলে

চন্দ্র সূর্য্য ও গ্রহ নক্ষত্র,

কথা বলি-

জান তাহা বলিয়া, বোধ করি,

জানাদিগের

একত্রে অমেক বোধোদয় হইয়াছে; কিন্তু

মর সংখ্যা

কত, এবং তাহাদিগের আকৃতি, প্রকৃতি ও ক্রিয়াকলাপ
এ বিষয়ের সবিশেষ বুঝান্ত তোমরা কিছুই জানিতে পার
নাই; অতএব একত্রে প্রত্যেক গ্রহের ক্রিয়াকলাপ পৃথক পৃথক
বর্ণিত হইছে।

জ্যোতির্বিদেরা নভোমণ্ডল পর্য্যালোচনা ও দূরবীক্ষণ যন্ত্র
দ্বারা পরীক্ষা করিয়া অনেক গ্রহ ও উপগ্রহ নির্ণয় করি-
য়াছেন। পৃথিবী ও নক্ষত্র সম্বন্ধে এই সকল বস্তুকে কখনই
নিগমিত রূপে ভ্রমণ করিতে দেখা যায় না যদি বৃহৎ
গ্রহকে অন্য আকাশের কোন এক স্থানে উদয় হইতে দেখা
যায়, তালি পাঁচ সপ্তাহ পরে আর তাকে দেখা না দেখিতে
পাওয়া যাইবেক না। এই রূপে সকল গ্রহই সন্ধ্যা সময়ে
পৃথিবী ও নক্ষত্র আদির সম্বন্ধে স্থানান্তরিত হইয়া থাকে। এত-
দৈর্ঘ্য জ্যোতিঃশাস্ত্রে রবি, সোম, মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র,
শনি এবং রাহু ও কেতু এই নবগ্রহের কথা উল্লিখিত হইয়াছে;
কিন্তু ইয়ুরোপীয় জ্যোতির্বিদগণেরা রবিকে গ্রহমধ্যে গণনা
না করিয়া ভিন্ন পদার্থ বলিয়া থাকেন, এবং সোম অর্থাৎ চন্দ্রকে
উপগ্রহ বলিয়া নির্দেশ করেন; আর রাশিচক্র ও নক্ষত্র

পর্যাপ্ত ক্রমে

সের পূর্বত

হইয়া এক

মণ্ডল, পশ্চি

হইয়া, অব

হইয়া থাকে

এই সম

কালে হওয়া আবশ্যিক যে চন্দ্র

মণ্ডল স্ব

ন নিতাই পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে ভ্রমণ
করে, এবং পৃথিবীকে পরিবেষ্টন পূর্বক এই কক্ষের চতুঃ
পার্শ্বে একবার ভ্রমণ করিয়া আসিতে সামান্যতঃ ২৩ দিন
১২ ঘণ্টা হইয় থাকে।

চন্দ্রের প্রাচীন গতি ও ভ্রমণ বৃত্তির অবস্থা বিজ্ঞান
রূপে পর্য্যালোচনা করিলে তোমরা জানিতে পারিবে যে কক্ষ
পক্ষের প্রারম্ভ হইতে পূর্নিমা পর্য্যাপ্ত চন্দ্র প্রকীর কক্ষের দি-
অর্দ্ধাংশ পূর্বে ভ্রমণ করে, এবং এই অর্দ্ধাংশ পথের আনন্ত
নকল স্বাভাবিক পৃথিবীর সম্বন্ধে চন্দ্রের পশ্চিম দিকে অসংখ্য
অবস্থিতি হয়, সুতরাং আমরা শুধু পক্ষীর শশাঙ্কেন কেবল
পশ্চিম তীর্থে বৃদ্ধি দেখিতে পাই।

অন্য যখন চন্দ্র এই নব্য পথ পার হইয়া কক্ষপথে
প্রবিষ্ট হয়, তখন উহার পূর্ব দিকে সূর্য্যের অবস্থিতি হইয়া
থাকে কোন ব্যক্তি আপন দক্ষিণ পার্শ্বে দীপশিখা স্থাপন
করি তোমার সম্মুখে দণ্ডায়মান হইলে, যেমন তুমি উহার
দক্ষিণ গণ্ডগল দীপ দ্বারা প্রদীপ্ত হইতে দেখিতে পাও
আর তাহার মুখের অপর ভাগ দীপের পশ্চাতে থাকিতে

১০

অপ্রকাশ হইতে থাকে।

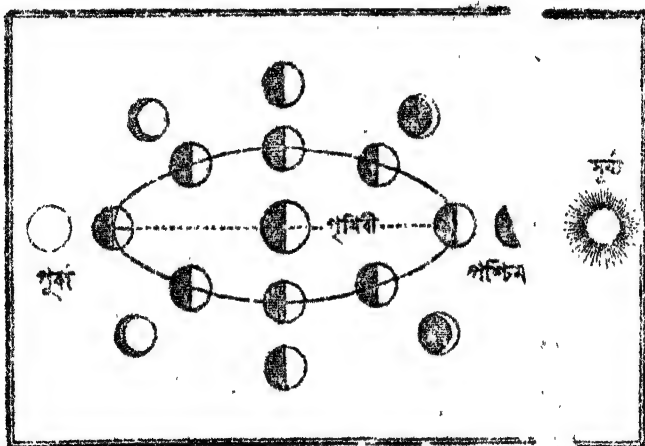
সমগ্র প্রদীপ্ত অংশ হুয়ে

পশ্চাদ্ভাগ পৃথিবীর দিকে সং

সূর্য্য সহজে চন্দ্রের কক্ষ নিকা

তদন্থে

আট স্থানে আটটি চন্দ্রমূর্ত্তি সন্নিবিত যে ১২ ১২খক চিত্র



প্রকাশ করা গেল, তাহা দৃষ্ট করিলে জানিতে পারিবে যে সর্বকালেই স্বভাবতঃ চন্দ্রমণ্ডলের এক দিক সূর্য্য কিরণে প্রদীপ্তমান ও অপর দিক সূর্য্যের পশ্চাতে থাকিতে চন্দ্রমণ্ডল হইয়া থাকে। কিন্তু পৃথিবী হইতে আমরা চন্দ্রকে যেভাবে দেখিতে পাই তাহা জানিতে ইচ্ছা করিলে ঐ চন্দ্রমূর্ত্তির পাশ্চাত্যপাশ্চাত্য যে কয়েকটি চন্দ্রাকৃতি অঙ্কিত হই-

এক চিল্ল সূর্য্য হলে বুধগ্রহ যখন প্রথম পশ্চিম দিকে উদয়
 চিল্লকে আর দ্বার নৈকট্য প্রযুক্ত প্রায় ইহাকে স্পষ্টরূপে
 মাংশে অপর কিন্তু দিন দিন সূর্য্য হইতে কিঞ্চিৎ কিঞ্চিৎ
 দূরত্ব সর্বদা অপর হইতে থাকে, ততই স্পষ্টতর হই-
 বে সূর্য্য অন্য থাকে। এইরূপে বুধ ২২ অংশ ৫ কমা পর্যন্ত
 সূর্য্যের ঘূর্ণনরেখার বাইরা পুনরায় সূর্য্যের সম্মুখানে প্রত্যাগমন
 প্রতিপন্ন হইতে পারে। তদনন্তরে যখন সূর্য্য হইতে
 সূর্য্যের পশ্চিমের মধ্যে আনিয়া উপস্থিত হয়, তখন
 লক্ষিত হইয়া যে প্রযুক্ত আর আর দৃষ্টিগোচর হয় না।
 ভ্রমণ করিয়া দ্বার যখন সূর্য্যের নিকট হইতে ক্রমে
 দিন ৭ ঘণ্টা করিতে আরম্ভ করে, তখন সূর্য্যোদয়ের
 সূর্য্যমণ্ডলের প্রান্তে পুনরায় ইহাকে পূর্বদিকে দেখিতে
 কিন্তু যে দিকে এবং তাহার পর পূর্বোক্তমতে ক্রমশঃ সূর্য্য
 পৃথিবীও ভ্রমণ ৫ কমা পর্যন্ত দূরগামী হইয়া পুনরায়
 ইহাতে স্পষ্ট প্রত্যাগমন পূর্বক কিছু কাল সূর্য্যরশ্মি প্রভাবে
 হওনের কথা থাকে, তদনন্তর পুনরায় পূর্বোক্তমতে পশ্চিম
 দেখিতে পাই (১)।

নের মধ্যস্থলে সময়ে চিল্লকলার হ্রাস বৃদ্ধি দেখিতে পাওয়া
 দিন ৭ ঘণ্টা পূর্ব দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা বুধ গ্রহের হ্রাস বৃদ্ধি
 পূর্নি দৃষ্ট হইয়া থাকে; কিন্তু সূর্য্যের নৈকট্য প্রযুক্ত
 সূর্য্যের আলোকের অংশ কোন সময়ে পৃথিবীর সম্মুখবর্তী
 হইতে পারে।

বুধগ্রহ সূর্য্যের নিকট হইতে যত দূরগামী ও তাহার যত দূর দূরিত
 কালে দৃষ্ট হইতে পারে। এই গ্রহ কখন কখন ২১ অংশ পর্যন্ত দূরগামী
 ১৭ পর্যন্ত দূরিত হইয়া থাকে।

হয় না, এই নিমিত্ত পৃথিবীর চক্রমার ন্যায় কখন ইহাকে সম্পূর্ণ গোলাকার দেখিতে পাওয়া যায় না। কোন কোন সময়ে এই গ্রহ সূর্য ও পৃথিবীর চিক মধ্য লে আসিয়া সূর্যমণ্ডলের উপরি ভাগ দিয়া গমন করে, তৎকালে সূর্যমণ্ডলে ক্ষুদ্র এক কণা দাগের ন্যায় ইহাকে দেখিতে পাওয়া যায়। এই ক্ষুদ্র কণা এক প্রকার গ্রহণ বলা হইতে পারে। কিন্তু সূর্যমণ্ডলে যত দূর হইতে অতিশয় ছোট দেখা যায়, একমাত্র সূর্যমণ্ডলের সাহিত ইহার সংক্রমণ হইলে সূর্যমণ্ডলের কিছুমাত্র বৈলক্ষণ্য হয় না। খ্রীষ্টীয় ১৮১৫, ১৮২২, ১৮৩২, ১৮৩৫, ১৮৪৫ এবং ১৮৪৮ অব্দে বুধগ্রহযোগে এই কণা সংক্রমণ হইয়াছিল।

এক এক ঘণ্টার বুধ আগমন করিলে প্রায় ৫৫০০০ ক্রোশ ভ্রমণ করে। পৃথিবী হইতে সূর্যমণ্ডলকে সামান্যতঃ মত বড় দৃষ্ট হইয়া থাকে, বুধমণ্ডলে তাহান কিঞ্চিদধিক আড়াই গুণ পরিমাণে সূর্যের প্রকাশ হয়, এবং পৃথিবী অপেক্ষা কিঞ্চিৎ স্থান সমুপগুণ পরিমাণে তথায় সূর্যাতপের উত্তাপ হইয়া থাকে। অতএব যে সকল প্রদীপ দ্বারা আনাদিগের এত অবনীক্ষণ নিশ্চিত হইয়াছে, সেই সকল প্রদীপ সংযোগে যদি বুধ গ্রহ উৎপাদিত হইত, তাহা হইলে কালক্রমে ধরতর সূর্যাতপের প্রভাবে তৎ সমুদায় প্রবীর্ণ হইয়া কাচবৎ স্বচ্ছতা প্রাপ্ত হইত, এবং তাহা হইলে সূর্যের দ্বিতীয় সংক্রমণ কালে সূর্যমণ্ডলের মধ্যে ইহার অস্তিত্ব কিছু মাত্র লক্ষিত হইত না।

শুক্রগ্রহ ।

সকল গ্রহ অপেক্ষা শুক্র গ্রহ দেখিতে অতিশয় সুন্দর ।
সন্ধ্যাকালে ও প্রাত্যহে এই গ্রহ সাতিশর উজ্জ্বলতা সহকারে
প্রকাশ করতঃ এজন্ত ইহাকে প্রভাত তারা ও সন্ধ্যা তারা
বলিয়া থাকে । এই গ্রহ সূর্য্য হইতে ৩৪০০০০০০০ কোশ
অন্তরে থাকিয়া ২২৪ দিন ১৬ ঘণ্টা ৪১ মিনিট ২৭ সেকেন্ড
সময়ে সূর্য্য মণ্ডলকে একবার প্রদক্ষিণ করে । জ্যোতির্বিদ
পণ্ডিতগণের মতে কেহ কেহ ইহার প্রাতিহিক আবর্তনের
২৩ ঘণ্টা ২১ মিনিট বলিয়া অনুমান করিয়া থাকেন । কিন্তু এত
দ্বিধারে অনেকে সন্দেহ করিয়া কহেন, যে এই গ্রহের মণ্ডলে
যখন চন্দ্রের ন্যায় মলিন দাগ দেখিতে পাওয়া যায় না, তখন
ইহার প্রাতিহিক আবর্তি কালের পরিমাণ কোন কপে
নিশ্চয় করা যাইতে পারে না । এই গ্রহ কোন কোন সময়ে
সূর্য্য হইতে ৪৫ অংশ এবং কখন বা ৪৮ অংশ পর্য্যন্ত দূর-
গামী হইয়া থাকে ।

সূর্য্যের সহিত ইহার সমাগম হইবার পর প্রথমতে
ইহাকে সূর্য্যোদয়ের কিছু প্রাক্কালে পূর্বদিকে উদয় হইতে
দেখা যায় ; এই সময়ে দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা দৃষ্টি করিলে
বিতীরাঁর চন্দ্রের ন্যায় সূর্য্যোত্তিমুখে ইহার আলোকময় রেখা
স্পষ্ট কর্তে দেখিতে পাওয়া যায় । তদনন্তর ইহার গতি
দিম দিন বত পশ্চিম দিকে বৃদ্ধি হইতে থাকে, ততই ইহার
আলোকময় অংশ ক্রমে ক্রমে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় ; এইরূপে
ক্রমশঃ প্রায় ৭০ দিন পর্য্যন্ত পশ্চিমাংশে গমন করিলে পর
ইহার আকৃতি অষ্টমীচন্দ্রের ন্যায় এক ভাগে অক্ষকার

নয় ও এক ভাগে আলোকময় হইয়া থাকে। ই সময়ের শুক্র গ্রহ সূর্য্য হইতে ৪৬ অংশ পশ্চিমে দূরগামী হইয়া ইহার পর কিছু কাল পর্যান্ত, বোধ হয়, যেন এক স্থানেই অবস্থিতি করিয়া রহিয়াছে, অনন্তর শুক্র পূর্বাভিমুখে প্রত্যাগমন করিতে আরম্ভ করে। অতি দীর্ঘ সূর্য্যের নিকটে গমন করে।

উপরি উক্তরূপে শুক্রগ্রহ। প্রসঙ্গের প্রথমতঃ পূর্বাভিমুখে উদয় হইয়া ক্রমশঃ পশ্চিমে গমন পূর্বাভিমুখে পুনর্বার পূর্বাভিমুখে প্রত্যাগমন করিয়া সূর্য্যদর্শনপে উত্তীর্ণ হইতে ইহার পক্ষে নয় মাস হইয়া থাকে। ইহার পর সন্ধ্যার সময় পুনর্বার ইহাকে পশ্চিমে উদয় হইতে দেখা যায়, এই সময়ে ইহাকে পূর্ণচন্দ্রের ন্যায় গোলাকার দৃষ্ট হইয়া থাকে। তদনন্তর দিন দিন যত এই গ্রহ পূর্বাভিমুখে অগ্রসর হইয়া সূর্য্য হইতে দূরগামী হইতে থাকে, ততই ইহার আকৃতি দিন দিন বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, অর্থাৎ ইহার দীপ্তিময়ী রেখা ক্রমে ক্রমে ক্ষয় হইতে থাকে। এইরূপে গমন করিতে করিতে যখন শুক্র ক্রমশঃ সূর্য্য হইতে ৪৬ অংশ পূর্বাভিমুখে অপমৃত্যু হয়, তখন পুনর্বার অর্দ্ধচন্দ্রের ন্যায় ইহার এক ভাগ অন্ধকারময় ও এক ভাগ আলোকময় দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার পর শুক্র পুনর্বার পশ্চিম দিকে সূর্য্যভিমুখে প্রত্যাগমন করিতে আরম্ভ করে; এবং এই রূপে দিন দিন যত সূর্য্যের নিকটগামী হয় ততই ইহার দীপ্তিমান অংশ ক্রমশঃ চন্দ্রের ন্যায় ক্রমশঃ ক্ষয় প্রাপ্ত হইতে থাকে। এই প্রকারে শুক্র গ্রহ প্রায় ৫৮৪ দিন পর্য্যন্ত নিশাবলানে একবার পূর্বাভিমুখে ও দিবা

নামে একবার পশ্চিমদিকে প্রকাশ হইয়া, এক এক দিকে প্রায় কয়েক দিন পর্যন্ত পরিভ্রমণ করিয়া অবশেষে সূর্য্যের সহিত সম্মিলিত করে অর্থাৎ এই সময়ে পৃথিবী ও সূর্য্যের প্রায় সমান্তরালে সমাগত হয়।

বোঝ করি তোমরা সকলেই মনে মনে—১৭৭৭ চন্দ্র কাকের চক্র, যে পূর্বোক্তমতে ৫৮৩ দিনে বঙ্গ। সূর্য্যমণ্ডলের চক্রপাশ্বে চক্রের ভ্রমণ হওয়া স্পষ্টরূপে দেখা বাইতেছে, তখন জ্যোতির্বিদেরা চক্রের বার্ষিক গতির পরিমিত কাল ২২৪ দিন ক্রিকে নিরূপণ করিয়াছেন। তোমাদিগের এইরূপ সংশয় হওয়া আশ্চর্য্য নহে, অতএব তাহার সীমাংসা করা কর্তব্য। তোমরা অবগত হইয়াছ, যে গ্রহ সকল পশ্চিম হইতে পূর্ব্বাভিমুখে ভ্রমণ করিয়া সূর্য্যমণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করে; শুক্রগ্রহ যেমন নিয়ত পূর্ব্ব দিকে গমন করিতেছে, সেইরূপ পৃথিবীও সেই দিকে ভ্রমণ করিয়া থাকে; অতরাং ইহার স্বাভাবিক গতি অপেক্ষা পৃথিবী সম্বন্ধীয় গতি অবশ্যই বিলম্বিত হইবেক; যে হেতু শুক্রগ্রহ স্বকীয় কক্ষের চক্রপাশ্বে প্রদক্ষিণ করিয়া সপ্তাহের সময়ের মধ্যে, পৃথিবী আপন কক্ষে ২২০ জংশ ভ্রমণ করিয়া থাকে, এই নিমিত্ত শুক্রের কক্ষাবর্তনের কাল পূর্বোক্তমতে বিলম্বিত হওয়া স্পষ্টরূপে তোমাদিগের বোধ হইয়া থাকে।

পৃথিবী হইতে সূর্য্যমণ্ডলকে যত বিস্তীর্ণ দেখিতে পাওয়া যায় শুক্রগ্রহে তাহার দৃশ্য পরিমাণে সূর্য্যের প্রকাশ হইয়া থাকে। শুক্রগ্রহ সব্ববোলে গ্রহণের সঞ্চার হওয়া অতি বিরল, কিন্তু ১৮৭৪ খ্রীষ্টাব্দে ইহার সংক্রমণ হইবার সম্ভাবনা

ধাক্কি জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা গণনা দ্বারা নিশ্চয় করিয়াছেন। শুক্র গ্রহ এক ঘণ্টায় প্রায় চল্লিশ হাজার ক্রোশ দূরত্ব কক্ষে ভ্রমণ করিয়া থাকে এবং যখন সূর্য্য হইতে অভ্যন্ত দূরগামী হয় তখন ইহার প্রকাশ্য ব্যাসের পরিমাণ ২৫ বিকলা, আর মধ্যদূরত্ব ৭৪০০০ পার্জিবোড়শ বিকলা দৃষ্ট হইয়া থাকে।

পৃথিবীগ্রহ ও চন্দ্র।

পৃথিবী ও চন্দ্রের বিষয়ে পূর্বে পূর্বে অধ্যায়ে যে সকল কথা কহিয়াছি, বোঝ করি, তাহা তোমাদিগের স্মরণ থাকিতে পারে; অতএব সেই সকল কথা এক্ষণে পুনরুক্ত করিবার আবশ্যকতা নাই। যে সকল বিষয় পূর্বে বিশেষরূপে বলা হয় নাই কেবল তাহাই এক্ষণে কহিতেছি।

পৃথিবী আপন কক্ষে এক এক ঘণ্টায় প্রায় ৩৫০০০ ক্রোশ ভ্রমণ করে, অতএব পৃথিবীস্থ যাবতীয় জীব জন্তু প্রতি ঘণ্টাতে তৎ পরিমিত পথ ভ্রমণ করিয়া থাকে; এতদ্ভিন্ন ২৪ ঘণ্টাতে ইহার একবার আবৃত্তি হয়, তদনুসারে এক এক ঘণ্টায় পৃথিবীর সম্যভাগস্থিত লোকেরা প্রায় ৫১৮ ক্রোশ পরিমাণে ইহার সঙ্গে সঙ্গে অগ্রসর হইয়া যুগায়মান হইতেছে। পৃথিবী নিত্যই রাশিচক্রের সমতল হইতে ২৩ অংশ ২৮ কলা নমনশীল হইয়া ভ্রমণ করে, এবং বৎসরের মধ্যে কোন সময়ে ইহার ঐ কণ বক্রভাবের বৈলক্ষণ্য হয় না, এই কারণে আমরা ক্ষেত্রে ফল সকলের সমুৎপত্তি হইয়া থাকে। পৃথিবীর কক্ষ উত্তর দিকে ক্রিষ্টাব্দ দীর্ঘাঙ্কান হয়, এই নিমিত্ত পৃথিবী কোন

সময়ে সূর্য্যের সমীপবর্তী ও কখন বা সূর্য্য হইতে দূরগামী হইয়া থাকে।

চন্দ্রমণ্ডল পৃথিবী হইতে প্রায় ১১৮৫০০ ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া এক এক ঘণ্টাতে স্বকীয় কক্ষে প্রায় ১১৩৮ সপ্তাহ ভ্রমণ করে। ইহার প্রকৃত ব্যাসের পরিমাণ ১০৭৩ ক্রোশ এবং অপরাপর গ্রহাদি অপেক্ষা নৈকটা প্রযুক্ত পৃথিবী হইতে ইহাকে অতিশয় বৃহৎ দেখিতে পাওয়া যায়। চন্দ্র যত দিনে পৃথিবীকে একবার প্রদক্ষিণ করে, সেই কালের মধ্যে ইহার একবার আবর্তন হইয়া থাকে, এই নিমিত্ত পৃথিবী হইতে চন্দ্রমণ্ডলের এক দিক ব্যতিরেকে কখন অপর দিক দৃষ্ট হয় না; কিন্তু অপর দিকের প্রাপ্ত ভাগের কিয়দংশ মাত্র কোন কোন সময়ে দৃষ্ট হইয়া থাকে; ইহার কারণ এই যে চন্দ্রমণ্ডল স্বভাবতঃ কিঞ্চিৎ চঞ্চলভাবে কক্ষমধ্যে ভ্রমণ করে। তজ্জনা ইহার পশ্চাৎ ভাগের পূর্বাংশ ও পশ্চিমাংশ এবং ইহার অধোভাগ ও উর্দ্ধভাগের কিয়দংশ পর্যায়ক্রমে এক এক বার পৃথিবীর সম্মুখবর্তী হয়, এ প্রযুক্ত ইহার পশ্চাৎ ভাগের চতুঃপাশ্বে স্বল্প পরিমাণে এক এক বার পৃথিবীতে প্রকাশ হইয়া থাকে।

পৃথিবীর ন্যায় চন্দ্রমণ্ডল কখন রাশিচক্রের সমতল হইতে নমনশীল হইয়া ভ্রমণ করে না, এই নিমিত্ত চন্দ্রমণ্ডলে স্বাস্থ্য পরিবর্তন হয় না। পৃথিবীতে আমরা যে পরিমাণে চন্দ্ররশ্মি লাভ করি পৃথিবীগত সূর্য্যকিরণ তাহার চতুর্দশ গুণ পরিমাণে চন্দ্রমণ্ডলে উৎকিষ্ট হয় এবং পৃথিবীর কিরণে চন্দ্রমণ্ডল আমাদের জ্যোৎস্নার ন্যায় জ্যোতিঃ প্রাপ্ত হওয়াতে শুক-

পক্ষ দ্বিতীয়র চন্দ্রের পূর্ণমণ্ডলের চতুঃপাশ্বে যোগুবর্ণ আভা
 দ্বারা আমরা স্পষ্টরূপে দেখিতে পাই। অতএব তোমরা
 ইহা নিশ্চয় জানিবে যে এই দ্বিতীয়র সময়ে পৃথিবী প্রায়
 পূর্ণমণ্ডল চন্দ্রলোকে উদয় হইয়া থাকে, অর্থাৎ অমাবস্তার
 সময়ে পৃথিবী হইতে যখন চন্দ্রমণ্ডল অন্তর্হিত হয় সেই সময়ে
 চন্দ্রলোকে পৃথিবী সম্পূর্ণভাবে উদয় হইয়া থাকে এবং পৃথি-
 বীতে পূর্ণিমা হইলে চন্দ্রলোকে পৃথিবী অদৃশ্য হয়।

যদি আমরাদিগের পৃথিবীর স্তায় চন্দ্রমণ্ডলে বিধাতা কোন
 প্রকারের প্রাণী সকল সৃষ্টি করিয়া থাকেন, তাহা হইলে
 বিবেচনা করিয়া দেখ, পৃথিবীত লোকের অবস্থা হইতে তা-
 হারা কত বিপরীত অবস্থায় কাল যাপন করিতেছে। তাহারা
 গগন মণ্ডলকে নিত্যই নিশ্চল দেখিতেছে, মেঘাগম, বায়ু-
 সঞ্চালন ও বর্ষণাদি দ্বারা তাহাদিগের পক্ষে আকাশ পথ
 কখনই অবরুদ্ধ হয় না; তথায় ক্রমাগত সপ্তবিংশতি দিবস
 পর্যন্ত গ্রহ নক্ষত্রাদি সাতিশর উজ্জ্বলতার সহিত দীর্ঘ রা-
 ত্রিতে অনবরত ভাসমান হইতেছে; এবং তাহার পর গগন-
 মণ্ডলে সূর্য্যোদয় হইয়া তত্তুল্যকাল পর্যন্ত ক্রমাগত দিন-
 মানকে বর্দ্ধমান করিতেছে; তথায় প্রত্যু সকল নিত্যই এক
 ভাবে চিরস্থায়ী হইয়া রহিয়াছে; চন্দ্রমণ্ডলই এক ভাগের
 লোকদিগের পক্ষে ভূমণ্ডল অনবরত অদৃশ্য হইয়া রহিয়াছে
 এবং তাহার বিপরীত ভাগের লোকেরা সর্বদাই পৃথিবীকে
 অবলোকন করিতেছে। আমরাদিগের সম্মুখে চন্দ্র মণ্ডলের
 ঠিক মধ্যভাগে তাহারা বাস করিতেছে, তাহাদিগের সম্মুখে
 পরি মন্ডলমণ্ডলে এই পৃথিবী নিরন্তর একস্থানেই অবস্থিতি

করিয়া রহিয়াছে এবং তাহার কোন কালেই এই ভূমণ্ডলের উদয় অন্ত দেখিতে পায় না।

মঙ্গল গ্রহ।

পূর্বোক্ত গ্রহগণের পর, মঙ্গল গ্রহ জ্যোতিষ্কজন্মের মধ্যে সূর্য্য হইতে প্রায় ৭২০০০০০০ ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া প্রতিদৈনিক ৬৮৬ দিনে সূর্য্যমণ্ডলের চতুঃপাশে একবার পরিভ্রমণ করে। মঙ্গল গ্রহ অত্যন্ত গাঢ় প্রবহণ বায়ুতে অনবরত পরিবৃত্ত হইয়া রহিয়াছে, এই নিমিত্ত ইহার জ্যোতি দেখিতে অতিশয় রক্তবর্ণ বোধ হয়। ইহার মণ্ডলের মধ্যে যে মঙ্গল চিহ্ন দৃষ্ট হইয়াছে, তদ্বারা ইহার আকৃতি ক্রম ২৪ ঘণ্টা ৩৯ মিনিট ৫২ সেকণ্ড নিশ্চয় করা হইয়াছে। ইহার ব্যাসের পরিমাণ জ্যোতির্বিদেরা পর্যালোচনা দ্বারা প্রায় ২৭৯০ ক্রোশ স্থির করিয়াছেন। মঙ্গল গ্রহ স্বকীয় কক্ষের সমতল হইতে প্রায় ২৮ অংশ ২৭ কলা নমনশীল হইয়া ভ্রমণ করে।

যেমন শুক্র ও বুধ গ্রহ নিয়মিত রূপে ভ্রমণ করে, তদ্রূপ মঙ্গলের গতির কোন নিশ্চয় নাই, কারণ কখন কখন ইহাকে সূর্য্যমণ্ডলের অতি সন্নিকটে দেখিতে পাওয়া যায়, কখন বা সূর্য্য হইতে অতিশয় দূরগামী হইতে দেখা যায়, কোন সময়ে সূর্য্যাস্তকালে ইহার উদয় হইয়া থাকে, কখন বা সূর্য্যোদয়ের সময়ে ইহাকে অন্তগত হইতে দেখা যায়। পৃথিবীর কক্ষের বাহিরে মঙ্গলের কক্ষ অবস্থাপিত হইয়াছে, এই কারণে শুক্রপক্ষ দ্বিতীয়ার চক্ষের ন্যায় কখন মঙ্গলকে শুক্রাকার দেখিতে পাওয়া যায় না এবং কোন কোন সময়ে ইহান

সন্ধ্যার একাংশ বহির্দিকে কর প্রাপ্ত হওয়া ক্রম পূর্ণের
ন্যায় অবলোকিত হইয়া থাকে। মঙ্গল বধন দ্বিতীয় গ্রহের
রাত্রিতে আমাদিগের মস্তকোপরি আইসে, তখন পৃথিবীর
অতি নিকটবর্তী হয়, এপ্রযুক্ত তৎকালে উহা অতিশয় উজ্জ্বল
দৃষ্ট হইয়া থাকে। পৃথিবীতে যে পরিমাণে সূর্য্যাতপ প্রাপ্ত
হয়, তাহার কিঞ্চিদধিক তৃতীয়াংশ পরিমাণে এই গ্রহমণ্ডলে
সূর্য্যরশ্মির সঞ্চার হইয়া থাকে, কিন্তু প্রবহণ বায়ুব আধিক্য
প্রযুক্ত ঐ স্বল্প পরিমাণ কিরণ ক্রমে বিস্তীর্ণ হইয়া অতিশয়
বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়।

মঙ্গল গ্রহ স্বকীয় কক্ষে এক এক ঘণ্টায় প্রায় ২৭৬১২
ক্রোশ ভ্রমণ করে, এবং পশ্চিম হইতে পূর্বাভিমুখে উদার
গমন হইয়া থাকে। কিন্তু মঙ্গল অপেক্ষা পৃথিবীর গতি
অতিশয় বেগবান, এপ্রযুক্ত মঙ্গলকে সর্বদাই বিপরীত দিকে
অর্থাৎ পশ্চিমে মাইতে দেখা যায়। যখন পরস্পর গতি
ক্রমে মঙ্গল ও পৃথিবীর মধ্যস্থলে সূর্য্যের অবস্থিতি হয়, তখন
সূর্য্যের জ্যোতি দ্বারা মঙ্গল গ্রহ আচ্ছন্ন হইয়া থাকে, সুতরাং
তখন উহা দৃষ্ট হয় না। কিন্তু এইরূপ ঘটনা হইবার কিছু
কাল অর্থাৎ প্রায় ২৮৬ দিন পূর্বে সন্ধ্যার সময়ে ইহাকে
পশ্চিম দিকে দেখিতে পাওয়া যায় এবং ঐরূপ ঘটনার কিছু
কাল অর্থাৎ ২৮৬ দিন পরে শেষ রাত্রিতে ইহাকে পূর্বাধিকে
উদর হইতে দেখা যায়। তদনন্তর যখন সূর্য্য ও মঙ্গলের
মধ্যস্থলে পৃথিবীর সমাগম হয়, সেই সময়ে মঙ্গলকে আমরা
রাত্রি দ্বিতীয় গ্রহেরের সময় আপন আপন মস্তকোপরি
দেখিতে পাই, সুতরাং তখন প্রায় সমস্ত রাত্রিই ইহাকে

আকাশপথে ভ্রমণ করিতে দেখা যায়। এইকণ ঘটনার কিছু কাল পূর্বে আমরা উহাকে প্রথম রাত্রিতে পূর্বদিকে দেখিতে পাই, কিন্তু ঐ ঘটনার কিছুকাল পরে উহাকে শেষ রাত্রিতে পশ্চিমদিকে অবলোকন করিয়া থাকি। এইকণে মঙ্গলকে ক্রমাগত প্রায় ২০৮ দিন পর্যন্ত রাত্রিতে নভোমণ্ডলে ভ্রমণ করিতে দেখা যায়; তৎপরে সূর্যাতপে আচ্ছন্ন হইয়া কিছু কাল অদৃশ্য হইয়া থাকে।

মঙ্গল গ্রহ নিতাই নমনশীল হইয়া ভ্রমণ করিতে, পৃথিবীর ন্যায়, এই গ্রহমণ্ডলে ঋতু সকলের সমুৎপত্তি ও পারিবার্তন হইয়া থাকে। মঙ্গলের মেরুস্থিত প্রদেশ কোন কোন সময়ে অতিশয় উজ্জ্বল দেখিতে পাওয়া যায়, এপ্রকৃতি কোন কোন জ্যোতির্বিদেরা বিবেচনা করেন যে, পৃথিবীর ন্যায় ইহার মেরুস্থিত প্রদেশ হিমালীপুঞ্জে অনবরত পরিবৃত্ত হইয়া আছে; যখন সেইস্থানে সূর্যাতপ প্রকিঞ্চ হয়, তখন হিমালীপুঞ্জ নষ্ট হইতে তাহার প্রভা দূরবীক্ষণ যন্ত্রের দ্বারা পৃথিবীস্থ লোক দিগের দৃষ্ট হইয়া থাকে, এই কারণে ইহার মেরুস্থিত প্রদেশ অতিশয় দীপ্তিমান বোধ হয়; পরন্তু যখন গ্রীষ্মকালের অবসানে সূর্যাতপ দ্বারা সেই সকল ভূমার রাশি অদৃশ্য হইয়া যায়, তখন সূতরাং আমরা সেই উজ্জ্বলতার অনেক ভ্রাম অবলোকন করিয়া থাকি।

বৃহস্পতি।

জ্যোতিষ্কক্রান্তিতে যে সমস্ত গ্রহের কথা পূর্বে কহিলাম, ও বাহাদিগের কথা পশ্চাৎ কহিব, সেই সকল অপেক্ষা বৃহ-

স্পতির আকার অধিক বিস্তীর্ণ, ইহার ব্যাস পরিমাণ প্রায় ৪৪৫৮৫ ক্রোশ এবং যদিও সূর্য্য হইতে অপরিমিত অতরে (১) থাকিয়া তদীয় মণ্ডলের চতুঃপাশে পরিভ্রমণ করিতেছে, তথাপি ইহার জ্যোতিঃ পৃথিবী হইতে প্রায় শুক্রের ন্যায় দীপ্যমান দৃষ্ট হইয়া থাকে। ইহার বৎসরের পরিমাণ ৪৩৩০ দিন ১৪ ঘণ্টা ৪০ মিনিট, অর্থাৎ ঐ কালের মধ্যে বৃহস্পতি একবার সূর্য্যমণ্ডলকে প্রদক্ষিণ করে, সুতরাং বৃহস্পতির এক বৎসরে আমাদের প্রায় ১২ বৎসর হইয়া থাকে। ইহার প্রাত্যহিক আবৃত্তি কাল অতি সঙ্ক্ষিপ্ত, ৯ ঘণ্টা ৫৫ মিনিট ৩৯ সেকণ্ড সময়ের মধ্যে বৃহস্পতির মণ্ডল একবার চক্রবৎ বিবর্তিত হইয়া থাকে। বৃহস্পতি আপন কক্ষোপরি প্রায় অজুতাবে থাকিয়া ভ্রমণ করে, এজন্য ঐ গ্রহমণ্ডলে প্রায় ঋতু পরিবর্তন হয় না। যদি এই গ্রহ পৃথিবীর ন্যায় নয়নশীল হইয়া ভ্রমণ করিত, তাহা হইলে ইহার মেরুস্থিত প্রদেশের অবনত অংশ ক্রমাগত প্রায় দুই বৎসর পর্য্যায়ক্রমে একবার দীর্ঘ যামিনীর অন্ধকারে আচ্ছন্ন হইয়া রহিত ও একবার দীর্ঘস্থায়ী দিবাকরের কিরণে দীপ্তমান হইত। সূর্য্যমণ্ডলকে সামান্যতঃ আমরা যত বড় দেখিতে পাই, বৃহস্পতিমণ্ডল তাহার কিঞ্চিৎ ছায়াপঞ্চমাংশ পরিমাণে ইহার প্রকাশ হইয়া থাকে; আর পৃথিবীতে আমরা যে পরিমাণে সূর্য্যকিরণ ও রৌদ্রতাপ উপভোগ করি, বৃহস্পতিতে তাহার ২৫ ভাগ ছায়া হইয়া থাকে। ইহার মেরুস্থিত প্রদেশে কখন সূর্য্যাস্ত হয় না, তথায় বসন্তকাল চিরস্থায়ী হইয়া রহিয়াছে। চারিটি

(১) প্রায় ২৪৫০০০০০০ ক্রোশ।

উপগ্রহ চারিটি চন্দের স্বকপ ইহার চতঃপাশে অনবরত পরিভ্রমণ করিতেছে, এবং কখন এক, কখন দুই, কখন ত্রি-
উদ্ভিক চন্দ্র এককালেই উদয় হইয়া বৃহস্পতিকে স্ব স্ব কিরণ
দ্বারা অনবরত আকীর্ণ করিতেছে।

যখন দূরবীক্ষণ যন্ত্র সহকারে বৃহস্পতিকে দর্শন করা যায়,
তখন ইহার মণ্ডলের মধ্যে মধ্যে মলিন চিত্র ও মেঘাকারে
অল্পকাল রেখা দৃষ্ট হইয়া থাকে; কিন্তু ঐ সকল চিত্রকে চির-
স্থায়ী হইয়া থাকিতে দেখা যায় না। মেঘাকারের আয় যে
সকল দীর্ঘ রেখা দৃষ্ট হয়, উহার কখন দণ্ডে দণ্ডে, কখন
শঙ্কান্তরে, কখন বা ভাগান্তরে ভিন্ন ভিন্ন আকার ধারণ করে,
এবং এই রূপে ইহাদিগের অধিক কাল স্থায়িত্ব প্রযুক্ত বৃহ-
স্পতির আবৃত্তি কাজের নিশ্চয় করা হইয়াছে। কোন কোন
জ্যোতির্বিদেরা এই চিত্র সকলকে বৃহস্পতি মণ্ডলের মেঘ
বলিয়া সিদ্ধান্ত করেন এবং কেহ বা ঐ সকল চিত্রকে বৃহস্পতির
অকীয় অবয়ব বিবেচনা করিয়া তাহার প্রদীপ্ত স্থান সকলকে
মেঘ বলিয়া নির্দেশ করিয়াছেন।

যখন বৃহস্পতিকে রাাত্রি দ্বিতীয় প্রহর সময়ে আমরা
মলকোণারি দেখিতে পাই, অথবা সূর্যোদয়ের সময়ে যখন
এই গ্রহ অন্তর্গত হয়, কিম্বা সূর্যাস্ত কালে যখন ইহার উদয়
হইয়া থাকে, সেই সেই সময়ে বৃহস্পতি পৃথিবীর অতি নিকট-
বর্তী হয়, এই কারণে তখন ইহা অতিশয় উজ্জ্বল দেখা হইয়া
থাকে। চন্দ্র কলার ত্রাস বৃদ্ধির আয় বৃহস্পতির ত্রাস বৃদ্ধি
পৃথিবী হইতে সম্যক্ দৃষ্ট হয় না। বৃহস্পতিতে সূর্য্যাতপের

প্রত্যেক স্রুতি অনুসারে, কিন্তু চারিটি চক্রের কিরণে ইহার অঙ্গ-
কাসকে অনবরত ঘূরীকৃত করিতেছে।

এই সকল চক্র বৃহস্পতি হইতে বহু অন্তরে থাকিয়া জন্মণ
করিতেছে এবং যে সময়ে বৃহস্পতিকৈ একবার প্রদক্ষিণ করে
তাহার বিবরণ নিম্নে নির্দিষ্ট হইল।

	বৃহস্পতিকৈ প্রদ- ক্ষিণ করিতে যে সময় লাগে।		বৃহস্পতি হইতে যত ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া জন্মণ করে।	
	দিন	ঘণ্টা	মিনিট	সেকণ্ড
প্রথম চক্র	১	১৮	২৭	৩৩
দ্বিতীয় চক্র	৩	১৩	১৩	৪২
তৃতীয় চক্র	৭	৩	৪২	৩৩
চতুর্থ চক্র	১৬	১৬	৩২	৮

ইহারা নিম্নতম পূর্বাভিযুগে আপসরণ পূর্বক বৃহস্পতির
চতুঃপার্শ্বে জন্মণ করিয়া থাকে, এবং সেই গতি ক্রমে বহুত
ইহারা বৃহস্পতির ছায়াতে প্রবেশ করে, তখন তাহাদি
গকে পৃথিবী হইতে দেখা যায় না, এবং যেমন জামা
দিয়েনর চক্রগ্রহণ হইয়া থাকে, ঠিক সেই রূপ সেই সময়ে
ই সকল অন্তর্ভুক্ত চক্রে গ্রহণের সঞ্চার হয়। প্রথম,
দ্বিতীয় ও তৃতীয় চক্রে বহুবার বৃহস্পতিকৈ প্রদক্ষিণ করে,
আর চতুর্থ বারই তাহাদিয়েনর ঐকণে গ্রহণ হইয়া থাকে, কিন্তু
এককালে কখন তাহাদিয়েনর সকলের গ্রহণ হয় না; চতুর্থ
চক্রের কক্ষরেখা কিঞ্চিৎ বক্র-রূপে সংস্থাপিত, এনিমিত্ত
তাহার গ্রহণের সঞ্চার সর্বদা দুই হয় না।

শনি গ্রহ।

এই গ্রহ সূর্য হইতে প্রায় ৪৫৩৫৪৪৫১৬ কোশ অন্তরে থাকিয়া প্রায় ২৯ বৎসর ১৭৪ দিনে সূর্য মণ্ডলকে একবার প্রদক্ষিণ করে এবং এক এক ঘণ্টায় প্রায় ১১৫৩৬ কোশ করিয়া অকীর কক্ষে ভ্রমণ করে। ইহার ব্যাস পরিমাপ প্রায় ৩৯৩৬৫ কোশ আর আবর্তন কাল ১০ ঘণ্টা ২৯ মিনিট ১৭ সেকণ্ড নিশ্চয় করা হইয়াছে। পৃথিবীতে আমরা যে পরিমাণে সূর্য কিরণ ও সূর্যাতপ উপভোগ করি, তাহার অশীতিতম অংশ মাত্র শনিমণ্ডলে নক্ষারিত হইয়া থাকে। বৃহস্পতির স্থায় শনিমণ্ডলের মধ্যেও চঞ্চল চলিত চিহ্ন সকল দেখিতে পাওয়া যায়, কিন্তু এই সকল চিহ্ন দূর হইতে নিতান্ত অস্পষ্টে বোধ হইয়া থাকে। এই গ্রহ আপন কক্ষের সমতল হইতে প্রায় ১৬ অংশ ৪৮ কলা ৪০ বিকলা, ও রাশিচক্রের সমতল হইতে ১৮ অংশ ১০ কলা ৪৭ বিকলা মগনশীল হইয়া ভ্রমণ করে।

অতিশয় দূরতা প্রযুক্ত শনি গ্রহের কিরণ পৃথিবীতে অতি স্নান ভাবে প্রকাশ হইয়া থাকে, স্বতরাং নক্ষত্র সকল হইতে সহজে উত্থাকে প্রভেদ করা যায় না; কিন্তু যখন দূর-যীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা দৃষ্টি করা যায়, তখন উহার কি অন্তত দুইটি প্রকাশ হইয়া থাকে। তোমরা যদি ঐ যন্ত্র দ্বারা এই গ্রহকে অবলোকন কর, তাহা হইলে দেখিতে পাইবে যে দুইটি প্রদীপ্ত চক্র এই গ্রহকে বেষ্টিত করিয়া রহিয়াছে। এই চক্রদ্বয় শনিগ্রহের মণ্ডল হইতে বহু দূরে অবস্থিত ও পরস্পর সংলগ্ন নহে এবং সূর্যাতপ হইতে জ্যোতিঃ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

অতিশয় দূরতা প্রযুক্ত শনিমণ্ডলে সূর্যাতপের তাদৃশ

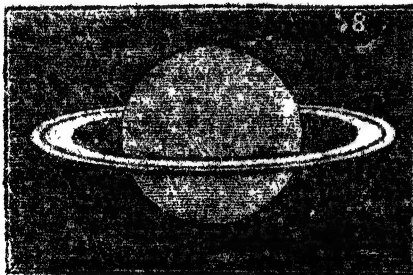
প্রাকৃতিক হয় না; পাশ্চাত্য আটটি উপগ্রহ সপ্ত চন্দ্রের প্রকৃতি
শনৈশ্চরের আকার নিরাকৃত করিতেছে; এবং তাহার কখন
একবারে কখন বা পৃথক পৃথক কপে উদয় হইয়া সর্বদাই
শনিমণ্ডলকে আলোকময় করিতেছে। বৃহস্পতির চন্দ্রের
জ্যায় এই সকল চন্দ্রে নিয়তই প্রবণ হইয়া থাকে। ইহার শনি-
মণ্ডল হইতে যত অন্তরে থাকিয়া যে যে সময়ে ঐ গ্রহকে
প্রদক্ষিণ করে তাহার পরিমাণ নিম্নে লেখা গেল।

শনিগ্রহ প্রদক্ষিণ
করিতে যে সময়
লাগে।

শনিগ্রহ হইতে যত
দূরিশ অঙ্ক অবধি কিয়ৎ
ক্রমণ করে।

	দিন	ঘণ্টা	মিনিট	সেকণ্ড	
প্রথম চন্দ্র	"	২২	৩৭	২৩	৬০৬২২
দ্বিতীয় চন্দ্র	১	৮	৫৩	৯	৭৭৭৮৫
তৃতীয় চন্দ্র	১	২১	১৮	২৭	১৪৬৬০৬
চতুর্থ চন্দ্র	২	১৭	৪৪	৫১	১২৩৩৭৮
পঞ্চম চন্দ্র	৪	১২	২৫	১১	১৭২৩০০
ষষ্ঠ চন্দ্র	১৫	২২	৪১	১৬	৩৯৯৪৫৬
সপ্তম চন্দ্র	২২	১২	"	"	৫৫৪১২০
অষ্টম চন্দ্র	৭৯	৭	৫৩	৪৩	১১৬৪২৯৮

১৪ সংখ্যক চিত্রে শনি



গ্রহের যে প্রতিনিধিত্ব প্রক-
টিত করা গেল তাহা অব-
লোকন করিলে ইহার চন্-
দ্রের আকার ও সংস্থিতি
অন্যাদ্যসেই ভোমাদিগের
বোধগম্য হইবেক।

সূর্যকালের জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা এই গ্রহের বৃত্তান্ত কিছুই অবগত ছিলেন না। অনন্তর ১৭৮১ খ্রীষ্টাব্দের ১৩ই মার্চ হর্শেল সাহেব নভোমণ্ডল পর্য্যবেক্ষণ করিতে করিতে এই গ্রহকে আবিষ্কৃত করেন। ঐ মহানুভব ব্যক্তির নামানুসারে এই গ্রহ পরিকীর্তিত হইয়া আসিতেছে। তদ্ব্যতিরিক্ত ইউবেনস, গ্রিগোরিয়ন, জর্জিয়স সাইডস এই তিন নামেও নির্দিষ্ট হইয়া থাকে। সূর্য হইতে ইহার দূরতা প্রায় ৯১১০৫০০০০ ফ্রোশ, বাস পরিমাণ প্রায় ১৭২৬৩ ফ্রোশ। আমাদের ৮৩ বৎসর ৩৪২ দিন গত হইলে ইহার এক বৎসর পূর্ণ হয়, অর্থাৎ এই গ্রহ ঐ দীর্ঘ কালে সূর্যমণ্ডলের চতুঃপার্শ্ব একবার প্রদক্ষিণ করে। এপর্য্যন্ত ইহার প্রাত্যহিক আবর্তন কালের নিশ্চয় হয় নাই। যখন উৎকৃষ্ট দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ইহাকে অবলোকন করা যায়, তখন ইহার শুষ্ক জ্যোতির সহিত ঐষৎ নীলবর্ণের আভা দৃষ্ট হইয়া থাকে। পৃথিবীতে আমরা যে পরিমাণে সূর্যরশ্মি ও সূর্যাতপ উপভোগ করি, তাহার তিন শত চতুঃষষ্ঠিতম অংশ এই গ্রহমণ্ডলে সম্প্রদানিত হয়।

এই গ্রহের চতুঃপার্শ্বে ছয়টি চন্দ্র নিয়ত পরিভ্রমণ করিতেছে, এবং আমাদের চন্দ্রের ন্যায় উহার স্ব স্ব কিরণ দ্বারা ঐ গ্রহমণ্ডলকে অনবরত আলোকময় করিতেছে। এই সকল চন্দ্রের আবর্তনকালের ও গ্রহমণ্ডল হইতে ইহাদিগের দূরতার পরিমাণ নিম্নে লিখিত হইল।

এই সকল চিত্রের
প্রদর্শন করণের
কাল।

প্রদর্শন হইতে
এই সকল চিত্র
বহু কোটি অঙ্কের
খাতিয়া জমণ করে।

	দিন	ঘণ্টা	মিনিট	
প্রথম চিত্র	৫	২১	২৫	১১৫১৬৭
দ্বিতীয় চিত্র	৮	১৮	০	১৪৯৪১৯
তৃতীয় চিত্র	১০	২৩	৪	১৭৪১৯৯
চতুর্থ চিত্র	১৩	১২	০	১৯৯৭১৭
পঞ্চম চিত্র	৩৮	১	৪৯	৩৯৯৪১০
ষষ্ঠ চিত্র	১০৭	১৩	৪০	৭৯৮৮৩৮

নেপচুন।

এই গ্রন্থ ভূমণ্ডলে যেকপে প্রথম প্রকাশিত হয়, তাহা অতি আশ্চর্য্য। ১৭৮১ খ্রীষ্টাব্দে হর্শেল সাহেব কর্তৃক হর্শেল নামক গ্রন্থ আবিষ্কৃত হইলে পর, জ্যোতির্বিদেরা বৃহস্পতি ও শনিমণ্ডলের পরস্পর আকর্ষণী শক্তি গণনা করিয়া হর্শেলের কক্ষদেশে যে প্রকার নিকপণ করেন, তদনুসারে হর্শেলকে প্রায় ১৪ বৎসর পর্য্যন্ত জমণ করিতে দেখা যায়। তৎপরে ১৭৯৫ অব্দাবধি এই গ্রন্থ পুরোক্ত নিকপিত কক্ষ অতিক্রমণ পূর্বক জমণ করিতে আরম্ভ করে। এই অমৃত ঘটনা দেখিয়া প্যারিস নগরীয় সুবিখ্যাত জ্যোতির্বিদ ল্যাবেরীয়র অভূতি কতিপয় মহাত্ম্যের ব্যক্তি এইরূপ বিবেচনা করেন যে হর্শেলের কক্ষের বহির্দেশে অবস্থাই অন্য কোন গ্রন্থ থাকিলেও, এবং সেই অজ্ঞাত গ্রন্থের আকর্ষণ দ্বারা হর্শেলের কক্ষ এইরূপে

বিচলিত হইতেছে। এই প্রকার উপলব্ধি করিয়া জাহেবীরর
এ অপ্রকট গ্রহের স্থান গণনা করিতে প্রস্তুত হন। এবং
কিছু দিন পরে ঐ স্থান গণনা দ্বারা নির্ণয় করেন। কিন্তু তাঁহার
নিকট দূরবীক্ষণ যন্ত্র ছিল না। প্রস্তুত তিনি ঐ গ্রহের
গণিত স্থানকে পরীক্ষা দ্বারা প্রত্যয় করিতে না পারিয়া বর্জিন
নগরের জ্যোতির্বিদ ডাক্তর পাল জাহেবকে স্বীয় গণনার
সমস্ত বিবরণ সম্বলিত এইরূপ এক পত্র লেখেন যে, বাস্তবিক
যদি কোন অজ্ঞাত গ্রহের আকর্ষণ দ্বারা হর্শেলের কক্ষ
বিচলিত হইয়া থাকে, তাহা হইলে ঐ গ্রহ এক্ষণে গগন-
মণ্ডলের অন্তরস্থানে অবশ্যই থাকিবে, আপনি সেই স্থান
অন্বেষণ করিয়া দেখিবেন।

ডাক্তর পাল ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের ২৩ সেপ্টেম্বর দিবসে এই
পত্র প্রাপ্ত হইয়া সেই রাত্রিতেই গগনমণ্ডলের উল্লিখিত স্থান
দিকৃষ্ট দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা পরীক্ষা করিতে আরম্ভ করেন,
এবং সেই রাত্রিতেই ঐ অপ্রকট গ্রহকে প্রায় সেই স্থানেই
দেখিতে পান। এইরূপে এই গ্রহ প্রকটিত হওয়াতে সকলেই
চমৎকৃত হইরাছেন।

এক্ষণে জ্যোতির্বিদ্যার যত দূর পর্য্যন্ত উন্নতি হইয়াছে
তাঁহাতে এই পরিজ্ঞান হয়, যে নোব্বুন এই জ্যোতিষ্কের
প্রাস্তভাগে ভ্রমণ করিতেছে। এই গ্রহ পুরোনো প্রকারে
আবিষ্কৃত হইলে পর, জ্যোতির্বিদগণ পর্য্যায়োচ্চনা ও গণনা
দ্বারা ইহার বিবরণে যে পর্য্যন্ত জানিতে পারিয়াছেন তাহার
বৃত্তান্ত কিঞ্চিৎ বলিতেছি।

এই গ্রহ সূর্য্যামণ্ডল হইতে প্রায় ১৪২৫০০০০০০ জ্যোতি

অন্তরে থাকিয়া কিঞ্চিদধিক ১৬৪ বৎসরে সূর্য্যমণ্ডলকে একবার প্রদক্ষিণ করে। ইহার ব্যাস পরিমাণ প্রায় ১৮৬৩৮ ক্রোশ। আমরা পৃথিবী হইতে শুক্র গ্রহকে বত বড় দেখিতে পাই। এই গ্রহমণ্ডলে সূর্য্যের প্রায় সেইকণ প্রকাশ হইয়া থাকে। ইহার জ্যোতিঃ সম্যক রূপে আমাদের নয়নগোচর হয় না। নৈপট্যে গ্রহমণ্ডলে সূর্য্যের সম্পূর্ণভাবে প্রকাশ হয়, এনিমিত্ত এই গ্রহে প্রায় দুই সহস্র শুক্রের জ্যোতির তুল্য সূর্য্যাকিরণ সঞ্চারিত হইয়া থাকে।

১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দের অক্টোবর মাসে, দ্বীপুত নামেল সাহেব এই গ্রহের পাশ্চাত্তর এক উপগ্রহ আবিষ্কৃত করিয়াছেন। এই চন্ড্রের প্রাত্যহিক গতির পরিমাণ প্রায় ৫ দিন ২১ ঘণ্টা ১ মিনিট, এবং গ্রহমণ্ডল হইতে প্রায় ১১৬০০০ ক্রোশ অন্তরে থাকিয়া আপন কক্ষে পরিভ্রমণ করিতেছে।

সামান্য গ্রহ।

যে কয়টি প্রধান গ্রহের বিষয় বিশেষ রূপে পরিজ্ঞাত হইয়াছে তাহাদের বিরূপ সংক্ষেপে উল্লিখিত হইয়া এত দ্ব্যতিরিক্ত মিস্রস্ পলাস্ প্রভৃতি কতকগুলি সামান্য গ্রহও আবিষ্কৃত হইয়াছে। খ্রীষ্টীয় ১৮৫৭ শাব পর্য্যন্ত সমুদায়ে কেনল ৩৩ টি তাদৃশ গ্রহ আবিষ্কৃত করিয়া জ্যোতির্বিদেরা তাহাদিগকে পৃথক পৃথক নাম দ্বারা নির্দিষ্ট করিয়াছেন। যে বিচক্ষণ জ্যোতির্বিদ যে অকস্মে যে ক্ষুদ্র গ্রহ প্রথম প্রকাশ করেন তাহা নিম্নে উল্লিখিত হইতেছে।

এদের নাম ।	যে ব্যক্তি এদের প্রকাশ করেন ।	যে খৃঃ অব্দে প্রকাশ হয় ।
১ শিরন্	পিয়াজি	১৮০১
২ পলাস্	অল্‌বর্স	১৮০২
৩ জুনো	হার্ডিং	১৮০৪
৪ বেট্টা	অল্‌বর্স	১৮০৭
৫ অষ্ট্রিয়া	হেক	১৮৪৫
৬ হাবি	হেক	১৮৪৭
৭ আইরিশ্	হাইও	১৮৪৭
৮ ফ্লোরা	হাইও	১৮৪৭
৯ নীটিস্	গ্রেহাম	১৮৪৮
১০ হাইজিয়া	গাল্পারিস	১৮৪২
১১ পার্থিনোপি	গাল্পারিস	১৮৫০
১২ বিক্টোরিয়া	হাইও	১৮৫০
১৩ ইজীরিয়া	গাল্পারিস	১৮৫০
১৪ আইরান	হাইও	১৮৫১
১৫ ইউনোমিয়া	গাল্পারিস	১৮৫২
১৬ সাইকি	গাল্পারিস	১৮৫২
১৭ থীটিস	লুৎস	১৮৫২
১৮ মেল্পমিনি	হাইও	১৮৫২
১৯ ফচুগা	হাইও	১৮৫২
২০ মাসেলিয়া	গাল্পারিস, চাকর্নাক	১৮৫২
২১ জুটিলিয়া	গোল্ডস্মিট	১৮৫২
২২ কালিওপি	হাইও	১৯৫২

গ্রহের নাম ।	যে ব্যক্তি প্রথম প্রকাশ করেন	যে ধর্ম আদে প্রকাশ হয় :
২৩ থেমিয়া	হাইগু	১৮৫২
২৪ ফোশিয়া	চাকর্নাক	১৮৫৩
২৫ থেমিস	গাম্পারিস	১৮৫৩
২৬ প্রমপাইন	লুথর	১৮৫৩
২৭ ইউটর্পি	হাইগু	১৮৫৬
২৮ এক্সিটাইট	মার্থ, চাকর্নাক	১৮৫৬
২৯ বেলোনা	লুথর	১৮৫৬
৩০ ইউরেনিয়া	হাইগু	১৮৫৮
৩১ ইউক্লীনি	ফগু মন	১৮৫৮
৩২ পামোন	—	১৮৫৮
৩৩ পলিকিমিয়া	—	১৮৫৮

ধুমকেতু ।

জ্যোতিষ্চকের অন্তর্গত গ্রহ ও উপগ্রহের বিনয়ে যে যে কথা বলিলাম, তত্তৎ বিষয়ে বোধ করি এক্ষণে তোমাদিগের অনেক জ্ঞান জন্মিয়াছে ; এক্ষণে ধুমকেতু নামে যে সকল পদার্থ আকাশ পথে ভ্রমণ করিয়া থাকে, তাহাদিগের বৃত্তান্ত কিঞ্চিৎ কহিতেছি ।

বোধ করি তোমরা কেহ না কেহ গগনমণ্ডল ধুমকেতুর উদয় দেখিয়া থাকিবে । জ্যোতির্বিদেয়া এই সকল ধুমকেতুকেও জ্যোতিষ্চকের অঙ্গ স্বরূপ বিবেচনা করেন । গ্রহ-গণের ন্যায় ইহারা প্রায় গোলাকার অথচ পদার্থ, কিন্তু সামান্যতঃ ইহাদিগের দীপ্তিমান পৃষ্ঠ বহুদূর পর্যন্ত গগনে বি-

জুত হইয়া থাকে। ইহাদিগের কক্ষ প্রদেশের সীমা নির্ণয় করা অতি দুঃসাধ্য; কারণ কখন কখন ইহাদিগকে বুধ গ্রহ যথেষ্ট ও সূর্যের নিকটগামী হইতে দেখা যায়, এবং কখন না ইহারা জ্যোতিষ্চক্রেয় প্রান্তভাগস্থিত গ্রহগণের এক উল্লীন হইয়াও বহুদূরে প্রস্থান করে। ফলতঃ বহু দর্শন দ্বারা প্রায় ইহা নিশ্চয় করা হইয়াছে যে ধূমকেতু সকল অতিশয় কিপ্রগতিতে ভ্রমণ করিয়া ক্রমশঃ সূর্য্যমণ্ডলকে এদক্ষিণ করিয়া থাকে। যখন ধূমকেতু সূর্য্যের পশ্চিম দিকে উন্নয় হয়, অর্থাৎ নিশাবসানে যখন ইহাকে পূর্বদিকে দেখিতে পাওয়া যায়, তখন ইহার পুচ্ছদেশ অতিশয় বিস্তীর্ণ হইয়া থাকে, কিন্তু যখন সূর্য্যমণ্ডল ও ধূমকেতুর মধ্যস্থলে পৃথিবীর সমাবেশ হয়, সে সময়ে ইহার পুচ্ছদেশ প্রায় দেখিতে পাওয়া যায় না, কেবল এই মাত্র বোধ হয়, যে ইহার মণ্ডলের চতুঃপার্শ্বে যেন শুভ্র দীপ্তিমান কুন্তর সকল বিদ্যুত হইয়া রহিয়াছে। গ্রহগণের ন্যায় ধূমকেতুর দীপ্তিমান অংশ প্রায় সূর্য্যভিমুখে প্রকাশ হয়, এপ্রযুক্ত ইহা নিশ্চয় করা হইয়াছে, যে ইহারা সূর্য্য হইতেই জ্যোতিঃ প্রাপ্ত হইয়া থাকে।

ধূমকেতু সকলের সংখ্যা অনেক, এবং তাহাদিগের সকলকে পরিগণিত করা অতি দুঃসাধ্য। ইহারা স্বকীয় জ্যোতিঃ সমূহের সহিত সময়ে সময়ে নানা প্রকার আকার ধারণ করে। ডাক্তর হেলি ও এক্স ওভুতি ব্যক্তিগণ যে সকল ধূমকেতুর বার্ষিক গতি নিকপণ করিয়াছেন, কেবল তাহারা ই প্রধান বলিয়া পরিগণিত হইয়া থাকে।

জ্যোতিষশাস্ত্রের মধ্যস্থিত প্রচণ্ড সূর্য্যামণ্ডল এবং গ্রহ ও উপ-গ্রহ আদির যে সকল বৃত্তান্ত পূর্ব পূর্ব অধ্যায়ে কহিয়াছি, বোধ করি তাহা সমুদায় তোমাদিগের স্বরণ আছে, এবং সেই সকল কথা অনুস্মরণ করিতে করিতে, বোধ করি, তোমরা কোন কোন সময়ে স্বকীয় মনোবৃত্তিকে ঐ জ্যোতিষশাস্ত্রের প্রাস্তভাগে ধাবমান করিয়া মনে মনে জিজ্ঞাসা করিয়া থাক-বে, অন্ততঃ বিশ্ব রচনার কি এই পর্য্যন্তই শেষ হইল? জ্যোতিষশাস্ত্রের বহির্ভাগস্থিত স্থান সকল কি নিরবচ্ছিন্ন শূন্যময় রহিয়াছে? এই সকল প্রশ্নের উত্তরে, এই মাত্র বঙ্গা-সাহিত্যে পাবে, যেমন গোপদস্থিত সলিলকে জলনিধির সহিত তুলনা করিলে অতি অকিঞ্চিৎকর বোধ হয়, এই জ্যোতিষশাস্ত্র বিশেষর সহিত তুলনা করিলে সেইরূপ পরিগণিত হইয়া থাকে। আমরা অন্ধকার রজনীতে নিশ্চল গগনমণ্ডল নক্ষত্রপুঞ্জ দ্বারা শোভিত দেখিতে পাই; যখন এক একটা নক্ষত্র আমাদের সূর্য্যের লায় এক এক জ্যোতিষশাস্ত্রের স্তম্ভ স্বরূপ, তখন নভোমণ্ডলে যে কত কোটি ব্রহ্মাণ্ড আছে তাহার ইয়ত্তা করা যায় না।

জ্যোতির্বিদ পণ্ডিতেরা কেবল পূর্বোক্ত জ্যোতিষশাস্ত্রের বিষয়ে পর্যালোচনা করিয়া যে কান্ড ও নিরুৎসাহ হইয়াছেন এমনত নহে। এই জ্যোতিষশাস্ত্রের বহির্ভাগে যে সকল পদার্থ আছে, তাহারা দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা তাহারও পর্যালোচনা করি-

যাছেন। তাঁহারা কহেন, যে এই জ্যোতিষ্কত্বের চতুর্দিকে বহু দূর পর্য্যন্ত পৃথিবী অথবা সূর্য্যের ছায় কোন বৃহৎ পদার্থ প্রদ্যমান থাকি। কোন মতেই যুক্তিসিদ্ধ বোধ হয় না; কারণ যদি সূর্য্যের ন্যায় কোন বৃহৎ পদার্থ অনতিদূরে বর্তমান থাকিত, তাহা হইলে সেই পদার্থের আকর্ষণ দ্বারা জ্যোতিষ্কত্বস্থিত গ্রহগণের কক্ষ সর্বদাই বিচলিত হইত। কিন্তু এখন তাহার কোন চিহ্ন লক্ষিত হয় না, তখন ইহাই সম্ভব বোধ হইতেছে যে জ্যোতিষ্কত্বের চতুর্দিকে বহু দূর পর্য্যন্ত নিরবচ্ছিন্ন মহাকাশ বহিয়াছে। তৎপরে নক্ষত্রপুঞ্জের অবস্থান। এই সকল নক্ষত্র এত দূরে অবস্থিতি করিতেছে, যে পৃথিবী হইতে তাহাদিগের দূরত্ব পরিমাণ নিকপণ করা দুঃসাধ্য। কোন কোন জ্যোতির্বিদ নিকটবর্তী মেরুতিপয় নক্ষত্রের দূরত্ব বিময়ে গণনা করিয়াছেন তাহা অক্ষপাত দ্বারা ব্যক্ত করা যাইতে পারে না, তাহারা এত দূরে রহিয়াছে যে তাহাদিগের আলোক ভূমণ্ডনে সঞ্চারিত হইতে বিন চারি বৎসর অতীত হইয়া থাকে (১)। এই সকল নক্ষত্রের জ্যোতিঃ নানা বর্ণে ভাসমান হইতে দেখা যায়। জ্যোতির্বিদগণ কহেন, যে দূরত্ব বিভিন্নতা প্রযুক্ত তাহাদিগের জ্যোতিঃ তিন্ন ভিন্ন রূপে প্রকাশ পাইয়া থাকে।

এই সকল নক্ষত্রের মধ্যে কতকগুলির অতি আশ্চর্য্য লক্ষণ দেখিতে পাওয়া যায়। জ্যোতির্বিদগণ ইহাদিগকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করেন; যথা, সাময়িক নক্ষত্র, অন্তর্হিত নক্ষত্র ও যমজ নক্ষত্র।

(১) আলোকের গতি এক সেকেন্ডে ৯৬০০০ ক্রোশ।

সাময়িক নক্ষত্র—যে সকল নক্ষত্রের জ্যোতিঃ কোন কোন সময়ে উজ্জ্বল, কোন কোন সময়ে অত্যন্ত নিম্প্রভ এবং কখন বা অদৃশ্য হইতে দেখা যায়, তাহাদিগকে সাময়িক নক্ষত্র বলে। জ্যোতির্বিদগণ ইহাদিগের জ্যোতিঃ হ্রাস, বৃদ্ধি ও মোপপ্রাপ্ত হওনের যে সকল কারণ নির্দেশ করিয়া থাকেন তাহা বিস্তারিত রূপে বলিতে গেলে অনেক বাহুল্য হয়, বিশেষতঃ এ বিষয়ে অনেক মতামত আছে, অতএব এখানে সেই সকল বিষয় উল্লিখিত হইল না।

অন্তর্হিত নক্ষত্র—কতকগুলি নক্ষত্র প্রথমতঃ অদৃশ্য দীপ্তিসহকারে উদয় হইয়াছিল, কিয়দ্দিন পরে তাহাদিগের জ্যোতিঃ তমশঃ হ্রাস হইতে হইতে অবশেষে তাহারা নভো-মণ্ডলে বিলুপ্ত হইয়া গিয়াছে, তৎপরে তাহাদিগকে আর দেখিতে পাওয়া যায় নাই। এই সকল নক্ষত্রকে অন্তর্হিত নক্ষত্র বলে। দীর্ঘ কাল পর্য্যন্ত এই সকল নক্ষত্র অদৃশ্য হইয়া থাকাতো এই উপলব্ধি হয়, যে তাহারা মন্দগতিতে বহু দূর পর্য্যন্ত স্বকীয় কক্ষে পরিভ্রমণ করিয়া থাকে, এজন্য তাহাদিগকে এপর্য্যন্ত দেখিতে পাওয়া যায় নাই।

যমল নক্ষত্র—যে সকল নক্ষত্রের প্রতি দৃষ্টিপাত করিলে আপাততঃ একটি নক্ষত্রের ন্যায় জ্ঞান হয়, কিন্তু দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা অবলোকন করিলে স্পষ্ট বোধ হয়, যেন দুইটি নক্ষত্র কাছাকাছি সমবস্থিত হইয়া রহিয়াছে, সেই সকল নক্ষত্রকে যমল নক্ষত্র বলে। জ্যোতির্বিদগণ ইহাদিগের গতি অনুসারে পরীক্ষা করিয়া জানিয়াছেন যে কেবল আমাদের দৃষ্টি ভ্রম প্রযুক্ত যে উহার যমল বলিয়া বোধ হয় এমত

নহে, বাস্তবিক তাহারা এক স্থানে সমলভাবে সমবস্থিত
রহিয়াছে।

নক্ষত্রের গতি—পূর্ব পূর্ব অধ্যায়ে সূর্য ও নক্ষত্রগণকে
অচল পদার্থ বলিয়া ব্যাখ্যা করা গিয়াছে, কিন্তু জ্যোতির্বিদগণ
বহুবিধ পর্য্যালোচনা দ্বারা যে রূপ স্থির করিয়াছেন, তাহাতে
দোষ হয়, যে সূর্য ও নক্ষত্রগণ নিয়মিত রূপে আপন আপন
কক্ষে ভ্রমণ করিয়া থাকে, কিন্তু এপর্যন্ত কেহই নিশ্চিত রূপে
ঐ সকল কক্ষের দিক নিকপণ করিতে পারেন নাই। দেখ,
এই বিকল্পচিন্তা কি অশুভ কাণ্ড! যেমন গ্রহগণ স্ব স্ব গতি অনু-
সারে সূর্যমণ্ডলকে পরিবেষ্টন করিয়া ভ্রমণ করিতেছে, সেই
রূপ সূর্যমণ্ডল জ্যোতিঃশক্তিস্থিত বাবতীয় গ্রহ, উপগ্রহ ও
মুমুক্ততুণ্ডের সাহিত স্বকীয় কক্ষে নভোমণ্ডলে নিরন্তর পরি-
ভ্রমণ করিতেছে।

ছায়াপথ—বোধ করি তোমরা সকলেই রজনীযোগে দেখি-
থাকিবে যে গগনমণ্ডলের এক দিক হইতে অল্প দিক পর্যন্ত
শুভ্র বস্তুর স্রাব এক আলোকময় শ্রেণি প্রকাশ হইয়া থাকে।
এই শ্রেণি ছায়াপথ বলিয়া প্রসিদ্ধ। হর্শেল প্রভৃতি জ্যোতি-
র্বিদগণ দূরবীক্ষণ যন্ত্র দ্বারা ছায়াপথের স্থানে স্থানে পরীক্ষা
করিয়া দেখিয়াছেন, যে ঐ সকল স্থানে অসংখ্য নক্ষত্র একত্র
অবস্থিত হইয়া রহিয়াছে। কিন্তু এই সকল নক্ষত্রকে যে রূপ
পরস্পর সম্বন্ধিত থাকিতে দেখা যায়, বাস্তবিক সে রূপ নহে।
আমাদিগের সূর্য নিকটবর্তী কোন এক নক্ষত্র হইতে যে রূপ
দূরে অবস্থিতি করিতেছে ঐ সকল নক্ষত্রও পরস্পর সেই রূপ
অসীম ব্যবধানে অধিষ্ঠিত হইয়া আছে, অথচ পৃথিবী হইতে

দেখিলে বোধ হয় যেন তাহারা সকলেই এক স্থানে পুঞ্জীকৃত হইয়া রহিয়াছে। ইহা দ্বারা বিবেচনা করিয়া দেখ, এই অবনী-মণ্ডল হইতে ঐ সকল নক্ষত্র কত দূরে অবস্থিতি করিতেছে।

জোয়ার ও ভাটা—প্রতিদিন দুইবার সমুদ্রে জোয়ার ও ভাটা হয়। জোয়ার আরম্ভ হইলে সমুদ্রের জল ক্রমশঃ স্ফীত হইয়া প্রায় ছয় ঘণ্টা পর্য্যন্ত দক্ষিণ হইতে উত্তরাভিমুখে বেগবান হয়, তৎপরে প্রায় ১৫ মিনিট পর্য্যন্ত স্থগিত থাকে। তদনন্তর ভাটা হয়, ভাটা আরম্ভ হইলে সেই বেগ পুনর্বার দক্ষিণাভিমুখে ছয় ঘণ্টা পর্য্যন্ত অপসরণ করিয়া ১৫ মিনিট কাল স্থির হইয়া থাকে তৎপরে পূর্বাংশবানীতে পুনর্বার জোয়ার ও পুনর্বার ভাটা হয়। এইরূপে পর্য্যায়ক্রমে একবার জোয়ার ও একবার ভাটা হইয়া থাকে।

জোয়ারের আরম্ভ অবধি ভাটার সমাপ্তি পর্য্যন্ত গণনা করিলে ১২ ঘণ্টা ২৫ মিনিট হইয়া থাকে, এবং ইহারই দ্বিগুণ কালে এক তিথি হয়। পৃথিবী হইতে অবলোকন করিলে বোধ হয়, চন্দ্র এক এক তিথিতে এক এক বার মণ্ডলাকার পথে গগনমণ্ডলে পরিভ্রমণ করিতেছে; এইরূপ ভ্রমণ করিতে করিতে চন্দ্র যখন আমাদের মল্লকোপরি উপস্থিত হয়, প্রায় সেই সময়েই জোয়ার হয় এবং সেই কালে আমাদের বিপরীত ভাগেও জোয়ার হইয়া থাকে। এদং যত বার চন্দ্র পূর্বাধিকে উদয় হয় অথবা পশ্চিম দিকে অস্ত যায়, তত বার আমাদের দেশাদিতে এবং তদ্বিপরীত ভূভাগে ভাটা হইয়া থাকে।

পৃথিবীর যে অংশ চন্দ্রের ঠিক সম্মুখবর্তী হয়, সেই অংশে

জোয়ারের জল যত উচ্চ হইয়া উঠে তদ্বিপরীত ভূভাগে
সিক তত উচ্চ হয় না।

পূর্ণিমা ও অমাবস্যা দুই এক দিন পরে জোয়ারের অ-ভা-
স মুক্তি হয়, আর চান্দ্রমাসের দ্বিতীয় ও চতুর্থ পাদের প্রথম
দুই দিনে অ-ভাস খর্ব্বতা হইয়া থাকে।

জোয়ারের সময় সমুদ্রের জল ক্ষীণ হইয়া নদীতে প্রমা-
ণিত হয়। সেই নিমিত্ত আমাদের দেশের লোক ও জগ-
দাশ্রয়ন দামোদর প্রভৃতি বড় বড় নদীতে জোয়ার ও
অ-ভাস হইয়া থাকে। পূর্বোক্ত প্রকারে বিধি অনুসারে যখন
জোয়ারের ত্রাস মুক্তি দূরে হইতেছে তখন চন্দ্রের আকর্ষণ
নারাজি জোয়ার হইয়া থাকে, তাহার সম্ভব নাই যদি নাজি
না হইত, তাহা হইলে চন্দ্রের গতি অনুসারে জোয়ারের ত্রাস
মুক্তি পাইত না। আর চন্দ্র, সূর্য্য ও পৃথিবী সমস্তইে আকর্ষণ
করিলে অর্থাৎ পূর্ণিমা বা অমাবস্যা হইলে যখন জোয়ারের
বোধ অত্যন্ত প্রবল হইতে দেখা বাইতেছে, তখন ইহাও সম্ভ-
ব হইতে পারে যে চন্দ্র ও সূর্য্য উভয়েই আকর্ষণে
জোয়ার হইয়া থাকে। অতএব চন্দ্র ও সূর্য্যের আকর্ষণ নাজি-
নাজ দেখাযারের কারণ বলিতে হইবেক। কিন্তু জোয়ারের
সময় সূর্য্যের আকর্ষণ অপেক্ষা চন্দ্রের আকর্ষণই প্রবল।

